



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.Ю. Жильников

«19» декабря 2022 г.



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

Б1.О.08 Математический анализ

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) _____

Финансы и кредит

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника _____

Бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения _____

Очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2022

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономики и прикладной информатики.

Протокол заседания от « 15 » декабря 20 22 г. № 5

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:

1. Начальник дополнительного офиса «Воронежский» ПАО КБ «Уральский Банк реконструкции и развития» Плешков А.А. 15.12.2022
(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



2. Генеральный директор ООО «Дорожник» Абрамян А.Е. 15.12.2022
(должность, наименование организации, фамилия, инициалы, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

А.Э. Ахмедов

Разработчики:

Доцент

Е.О. Окунева

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

Целью проведения дисциплины Б1.О.08 Математический анализ является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-2	способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

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

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Философия	УК-1							
Линейная алгебра	УК-1; ОПК-2	УК-1; ОПК-2						
Теория вероятностей и математическая статистика			УК-1; ОПК-2					
Эконометрика					УК-1; ОПК-2			
Статистика				ОПК-2				
Информатика	УК-1							
Финансовая математика			УК-1					
Экономическая информатика	УК-1							
Экономические информационные системы	УК-1							
Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))				УК-1; ОПК-2				
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)						ОПК-2		
Производственная практика (научно-исследовательская работа)								УК-1
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								УК-1; ОПК-2
Подготовка к публичной защите ВКР								УК-1

- для очно-заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения									
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	Сем. А
Философия	УК-1									
Линейная алгебра		УК-1; ОПК-2	УК-1; ОПК-2							
Теория вероятностей и математическая статистика				УК-1; ОПК-2						
Эконометрика							УК-1; ОПК-2			

Статистика						ОПК-2				
Информатика	УК-1									
Финансовая математика			УК-1							
Экономическая информатика		УК-1								
Экономические информационные системы		УК-1								
Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))				УК-1; ОПК-2						
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)						ОПК-2				
Производственная практика (научно-исследовательская работа)								УК-1		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена										УК-1; ОПК-2
Подготовка к публичной защите ВКР										УК-1

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Философия	УК-1				
Линейная алгебра	УК-1; ОПК-2	УК-1; ОПК-2			
Теория вероятностей и математическая статистика			УК-1; ОПК-2		
Эконометрика				УК-1; ОПК-2	
Статистика			ОПК-2		
Информатика	УК-1				
Финансовая математика		УК-1			
Экономическая информатика	УК-1				
Экономические информационные системы	УК-1				
Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))			УК-1; ОПК-2		
Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)				ОПК-2	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)					УК-1
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					УК-1; ОПК-2
Подготовка к публичной защите ВКР					УК-1

Этап дисциплины (модуля) Б1.О.08 Математический анализ в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 1 и 2 семестру;
- для очно-заочной формы обучения – 1 и 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	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории числовых и функциональных рядов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск оптимального решения поставленной задачи; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком применения стандартных методов синтеза и анализа математических данных.
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории пределов и непрерывных функций; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать числовые данные для решения поставленной задачи; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком применения различных математических моделей.
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИОПК-2.1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения экономических задач.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математические методы сбора, обработки и статистического анализа данных для решения экономических задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей методами математического анализа; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора, анализа и обработки данных с помощью математического аппарата.
	ИОПК-2.2. Осуществляет наглядную визуализацию данных, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные математические методы осуществления наглядной визуализации данных, анализа и содержательной интерпретации полученных результатов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать данные экономических задач с помощью аппарата математического анализа, необходимого для расчета экономических и социально-экономических показателей; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическими навыками анализа и интерпретации полученных результатов решения социально-экономических задач.

	<p>ИОПК-2.3. Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы.</p>	<p>знать: -основы построения математических моделей анализа обработка статистических данных; уметь: -применять инструментарий математического анализа для выполнения обработки данных; делать и обосновывать выводы на основании проведенных расчетов; владеть: -навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач статистической обработки данных.</p>
--	---	---

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 Функция.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - Определение функции. Уметь: - применять определение функции. Владеть: - монотонной функцией	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2 Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - свойства бесконечно-малых функций. Уметь: - применять бесконечно-малые функции. Владеть: - пределом функции в точке.	Доклад, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3 Непрерывные функции.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - первый замечательный предел. Уметь: - применять второй замечательный предел. Владеть: - вторым замечательным пределом	Сообщение, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4 Производная.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	Знать: - определение производной.	Доклад, практические	«Зачтено» «Не зачтено»

		ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Уметь: - определять производную Владеть: - непрерывность дифференцируемых функций.	задания	
5	Тема 5 Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - Производная степенной функции. Уметь: - применять логарифмическое дифференцирование. Владеть: - логарифмическим дифференцированием	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6 Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - вид дифференциала второго порядка. Уметь: - применять производную третьего порядка. Владеть: - производной третьего порядка.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
7	Тема 7 Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - теорему Ролля. Уметь: - применять теорему Лагранжа. Владеть: - теоремой Коши.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
8	Тема 8 Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - условия возрастания функции. Уметь: - применять теорему Ферма. Владеть: - достаточным условием экстремума при помощи первой производной.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - условия вогнутости функции. Уметь: - применять условия вогнутости функции. Владеть: - точкой перегиба.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
10	Тема 10 Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - формулу Тейлора. Уметь: - применять формулу Тейлора. Владеть: - разложением по формуле Тейлора функции $\sin x$.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»

11	Тема 11 Понятие функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - функции двух переменных Уметь: - применять функции двух переменных Владеть: - функциями двух переменных	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
12	Тема 12 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - частные производные Уметь: - применять частные производные Владеть: - формулой частных производных	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
13	Тема 13 Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение максимума функции многих переменных. Уметь: - определять максимум функции многих переменных. Владеть: - необходимым условием экстремума.	Сообщение, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
14	Тема 14 Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - условный экстремум. Уметь: - находить экстремум. Владеть: - условным экстремум.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
15	Тема 15 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - неопределенный интеграл и его свойства Уметь: - применять неопределенный интеграл и его свойства Владеть: - неопределенным интегралом и его свойствами	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
16	Тема 16 Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - методы интегрирования Уметь: - методами интегрирования Владеть: - способами интегрирования	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
17	Тема 17 Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	Знать: - интегрирование рациональных функций	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»

		ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Уметь: - применять интегрированные рациональные функции Владеть: - интегрированием рациональных функций		
18	Тема 18 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - интегрирование тригонометрических и иррациональных функций Уметь: - применять интегрирование тригонометрических и иррациональных функций Владеть: - интегрированием тригонометрических и иррациональных функций	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
19	Тема 19 Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - интегральная сумма. Уметь: - применять интеграл Владеть: - интегралом	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
20	Тема 20 Формула Ньютона- Лейбница.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - формула Ньютона- Лейбница. Уметь: - применять формулу Ньютона-Лейбница. Владеть: - интегрированием по частям.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
21	Тема 21 Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - площадь фигуры. Уметь: - определять площадь фигуры. Владеть: - определением площадь фигуры.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
22	Тема 22 Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - сходимость интеграла с бесконечными пределами. Уметь: - рассчитывать интеграл от неограниченной функции. Владеть: - сходимостью интеграла	Доклад, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»

23	Тема 23 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - порядок дифференциального уравнения. Уметь: - рассчитывать дифференциальное уравнение Владеть: - методикой расчета дифференциального уравнения	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
24	Тема 24 Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Уметь: - рассчитывать дифференциальные уравнения первого порядка. Владеть: - методом решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
25	Тема 25 Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение дифференциальных уравнений второго порядка. Уметь: - рассчитывать дифференциальные уравнения второго порядка Владеть: - общим и частным решением.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
26	Тема 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Уметь: - рассчитывать определитель Вронского. Владеть: - определитель Вронского.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
27	Тема 27 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»

			Уметь: - строить характеристическое уравнение. Владеть: - структурой общего решения линейных дифференциальных уравнений		
28	Тема 28 Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - сумма ряда. Уметь: - применять сумму ряда. Владеть: - условием сходимости ряда геометрической прогрессии.	Опрос, тест, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
29	Тема 29 Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - признак сравнения. Уметь: - применять признак Даламбера. Владеть: - интегральным признаком.	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
30	Тема 30 Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	Знать: - определение комплексного числа. Уметь: - применять арифметические операции на множестве комплексных чисел. Владеть: - формулой деления двух комплексных чисел	Опрос, практические задания	«Зачтено» «Не зачтено»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Зачет с оценкой	Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»
			Экзамен	Письменный ответ на билет	«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

1. Критерий оценивания опроса:

- Зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и

фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

3. Критерий сообщения:

- зачтено – представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

4. Критерий практического задания:

- зачтено - выставляется обучающему, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;

- не зачтено - выставляется обучающему, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания или не справляется с ними самостоятельно.

5. Критерии оценивания тестов:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем, приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности, 50-100% правильных ответов;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем, слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки, до 50% правильных ответов.

6. Критерии оценивания письменного ответа на билет:

- 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; оказано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- 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; показано слабое умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- 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; отдельные положения недостаточно

увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не использовались рациональные методики расчётов; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности, на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы; показано неумение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

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

3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Дать определения функции, последовательности.
2. Рассказать о способах задания функции, свойствах функций.
3. Дать понятие экстремума.
4. Дать определения предела последовательности.
5. Рассказать о свойствах бесконечно-малых функций.
6. Доказать теорему о пределе промежуточной функции.
7. Дать определение непрерывности.
8. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
9. Рассказать о первом и втором замечательных пределах.
10. Рассказать основные правила дифференцирования.
11. Производная сложной функции.
12. Рассказать о производной степенной функции.
13. Рассказать о производной логарифмической функции.
14. Привести примеры логарифмического дифференцирования.
15. Дать определение дифференциала.
16. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
17. Рассказать о дифференциале степенной функции.
18. Доказать теорему Ролля.
19. Рассказать о Правиле Лопиталя.
20. Доказать теоремы Лагранжа, Коши.
21. Перечислить условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.
22. Рассказать об условиях возрастания функции.

23. Доказать теорему Ферма.
24. Перечислить условия выпуклости функции.
25. Перечислить условия вогнутости функции.
26. Описать схему построения графика функции.
27. Рассказать о многочлене Тейлора.
28. Разложение по формуле Тейлора функции $\sin x$.
29. Рассказать об остаточном члене формулы Тейлора.
30. Область определения функции двух переменных.
31. Линии уровня.
32. График функции двух переменных.
33. Определение частной производной.
34. Производная по направлению.
35. Градиент.
36. Определение максимума функции многих переменных.
37. Необходимое условие экстремума.
38. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных.
39. Задача на условный экстремум.
40. Множители Лагранжа.
41. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.
42. Свойства первообразной.
43. Определение неопределенного интеграла.
44. Неопределенный интеграл от показательной функции.
45. Замена переменной.
46. Интегрирование по частям.
47. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.
48. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
49. Неправильные дроби.
50. Простейшие дроби.
51. Выражение $\sin x$ и $\cos x$ через тангенс половинного аргумента.
52. Интеграл от степени $\sin x$.
53. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.
54. Интегральная сумма.
55. Определенный интеграл.
56. Формула Ньютона-Лейбница.
57. Замена переменной.
58. Интегрирование по частям.
59. Площадь фигуры.
60. Объем тела вращения.
61. Длина дуги.
62. Сходимость интеграла с бесконечными пределами.
63. Интеграл от неограниченной функции.
64. Порядок дифференциального уравнения.

65. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка.
66. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
67. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
68. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
69. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
70. Определение дифференциальных уравнений второго порядка.
71. Общее и частное решения.
72. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
73. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
74. Определитель Вронского.
75. Структура общего решения.
76. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
77. Характеристическое уравнение.
78. Структура общего решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения.
79. Сумма ряда.
80. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.
81. Признак сравнения.
82. Признак Даламбера.
83. Интегральный признак.
84. Дать определение комплексного числа.
85. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.
86. Привести формулу деления двух комплексных чисел.

3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Достаточное условие экстремума.
2. Условия монотонности функции (возрастание, убывание).
3. Условия выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.
4. Асимптоты (вертикальные и наклонные).
5. Общая схема построения графика функции.
6. Формула Тейлора, формула Маклорена. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа.
7. Разложение по формуле Маклорена основных элементарных функций (e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^n$).
8. Понятие функции двух переменных. Область определения. Способы

задания. График функции двух переменных. Линии уровня.

9. Построение графика функции при помощи сечений.

10. Линейная функция.

11. Частное и полное приращения функции. Непрерывность функции.

Частные производные.

12. Полный дифференциал функции двух переменных.

13. Производная по направлению. Градиент.

14. Частные производные высших порядков.

15. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.

16. Достаточное условие экстремума (без доказательства, привести пример нахождения экстремума функции двух переменных).

17. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

18. Действия над множествами.

19. Функция. Способы задания. Основные характеристики (четные, нечетные, периодические, ограниченные).

20. Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические (графики, основные формулы).

21. Обратная функция и ее график.

22. Определение предела последовательности.

23. Бесконечно малые функции и их свойства.

24. Предел функции и его свойства.

25. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке.

3.3. Вопросы для проведения зачета с оценкой/экзамен:

1. Достаточное условие экстремума.

2. Условия монотонности функции (возрастание, убывание).

3. Условия выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.

4. Асимптоты (вертикальные и наклонные).

5. Общая схема построения графика функции.

6. Формула Тейлора, формула Маклорена.

7. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа.

8. Разложение по формуле Маклорена основных элементарных функций (e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^n$).

9. Понятие функции двух переменных. Область определения. Способы задания.

10. График функции двух переменных. Линии уровня.

11. Построение графика функции при помощи сечений.

12. Линейная функция.

13. Частное и полное приращения функции. Непрерывность функции.

Частные производные.

14. Полный дифференциал функции двух переменных.

15. Производная по направлению. Градиент.

16. Частные производные высших порядков.
17. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
18. Достаточное условие экстремума (без доказательства, привести пример нахождения экстремума функции двух переменных).
19. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
20. Определение высказывания. Действия с высказываниями.
21. Действия над множествами.
22. Функция. Способы задания. Основные характеристики (четные, нечетные, периодические, ограниченные). Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические (графики, основные формулы).
23. Обратная функция и ее график.
24. Определение предела последовательности.
25. Бесконечно малые функции и их свойства.
26. Предел функции и его свойства.
27. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке.
28. Односторонние пределы.
29. Понятие бесконечно малой функции на бесконечности. Понятие предела функции на бесконечности.
30. Первый и второй замечательные пределы (второй без доказательства).
31. Задачи приводящие к понятию производной (вычисление скорости, проведение касательной).
32. Определение производной. Её механический и геометрический смысл.
33. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
34. Основные правила дифференцирования (производные постоянной, суммы, произведения, частного).
35. Производная сложной функции.
36. Производная обратной функции.
37. Производные тригонометрических функций ($\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$).
38. Производная логарифмической функции.
39. Производные обратных тригонометрических функций ($\arcsin x$, $\arccos x$, $\operatorname{arctg} x$, $\operatorname{arcctg} x$).
40. Логарифмическое дифференцирование.
41. Производные степенной и показательной функций.
42. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Приложение к вычислению значений функции.
43. Производные высших порядков.
44. Дифференциалы высших порядков.
45. Теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа.
47. Теорема Коши.
48. Правила Лопиталья.

49. Сравнение поведения на бесконечности степенной, показательной и логарифмической функций.

50. Теорема Ферма (необходимое условие экстремума).

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

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

Экзамен и зачет с оценкой принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен и зачет с оценкой 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 и зачет с оценкой 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.

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	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	12	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	14	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
5	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
8	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

Ключ ответов

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

Задание № 1.

Производная функции $f(x) = x \cos(x + 3) + 7$ равна:

Ответ:

1. $\cos(x + 3) - x \sin(x + 3)$
2. $x \sin(x + 3) + 7$
3. $\sin(x + 3)$
4. $\sin(x + 3) - x \cos(x + 3)$

Задание № 2.

Производная функции $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x - 9})$ равна:

Ответ:

1. $-7 \sin(\sqrt{x - 9})$
2. $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x - 9})$
3. $\cos(\sqrt{x - 9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x - 9})$
4. $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x - 9})$

Задание № 3.

Производная функции $f(x) = \frac{9x+5}{x-10}$ равна:

Ответ:

1. $\frac{9}{(x-10)^2}$
2. $9 \ln(x - 10)$
3. $-\frac{95}{(x-10)^2}$
4. $\frac{5x}{(x-10)^2}$

Задание № 4.

Частной производной $\frac{\partial f}{\partial x}$ для функции $f = 15 \ln(x + y^2)$ является:

Ответ:

1. $\frac{30x}{x+y^2}$
2. $\frac{15}{x+y^2}$
3. $\frac{30y}{x+y^2}$
4. $\frac{1}{x+y^2}$

Задание № 5.

Производная функции $f(x) = 5^{6x}$ равна:

Ответ:

1. $5^{6x} 6 \ln 5$
2. 5^{6x}
3. $6x5^{6x-1}$
4. $5^{6x} \ln 5$

Задание № 6.

Градиент функции $f = 4x^2yz - 9$ равен:

Ответ:

1. $(8x, y, z)$
2. $(8x, z, y)$
3. $(8x + 9y + 9z)$
4. $8xyz + 9$

Задание № 7.

Смешанная производная $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функции $f = \sin x - 6x^2y$ равна:

Ответ:

1. $-12x$
2. 0
3. $\cos x - 12xy$
4. $\cos x$

Задание № 8.

Достаточным условием выпуклости функции $y(x)$ на интервале (a, b) является:

Ответ:

1. $y' < 0$ на (a, b)
- 2.** $y'' > 0$ на (a, b)
3. $y'' < 0$ на (a, b)
4. $y' \leq 0$ на (a, b)

Задание № 9.

Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a, b) является:

Ответ:

- 1.** $y' < 0$ на (a, b)
2. $y'' > 0$ на (a, b)
3. $y'' < 0$ на (a, b)
4. $y' \geq 0$ на (a, b)

Задание № 10.

Точкой локального экстремума функции $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$ является:

Ответ:

1. (2,5)
2. (2,3)
- 3.** (3,-1)
4. (2,-5)

Задание № 11.

Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 17y' + 60y = 0$ является:

Ответ:

- 1.** $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$
2. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$
3. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$
4. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

Задание № 12.

Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен:

Ответ:

1. $e^4 - e^{-4}$
2. 0
3. $6 + e^4$
4. $2e^4$

Задание № 13.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. 5
3. 0
4. ∞

Задание № 14.

Определенный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. ∞
3. 0
4. 3

Задание № 15.

Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^2 dx$ равен:

Ответ:

1. 0
2. $2e^{25}$
3. $4e^5$
4. 2

Задание № 16.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен:

Ответ:

1. 1
2. ∞
3. 0
4. 21

Задание № 17.

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$ равен:

Ответ:

1. ∞
2. $-\frac{1}{32}$
3. 1
- 4. $\frac{12}{7}$**

Задание № 18.

Предел $\lim_{x \rightarrow x} \left(\frac{x+9}{x}\right)^x$ равен:

Ответ:

1. 1
- 2. e^9**
3. 9
4. 0

Задание № 19.

Предел $\lim_{x \rightarrow -x} x e^{-7x}$ равен:

Ответ:

- 1. 0**
2. 7
3. ∞
4. -7

Задание № 20.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{1n!}$ равен:

Ответ:

- 1. $+\infty$**
2. 11
3. $\frac{1}{11}$
4. 1

Вариант 2**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	12	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	14	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
5	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
8	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

Ключ ответов

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

Задание №1.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{16^n}$ равен :

Ответ:

1. $\frac{1}{16}$
2. $+\infty$
3. 1
- 4. 16**

Задание №2.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2+11}$ равен :

Ответ:

- 1. 1**
2. 11
3. $+\infty$
4. 4

Задание №3.

Общим решением дифференциального уравнения $y^n - 17y' + 60y = 0$ является:

Ответ:

- 1. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$**
2. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$
3. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$
4. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

Задание №4.

Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен:

Ответ:

1. 0
2. $2e^4$
3. $6 + e^4$
- 4. $e^4 - e^{-4}$**

Задание №5.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 5
2. 0
3. 1
- 4. ∞**

Задание №6.

Определенный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. 0
3. 3
- 4. ∞**

Задание №7.

Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^2 dx$ равен:

Ответ:

1. $4e^5$
2. $4e^5$
3. $2e^{25}$
- 4. 0**

Задание №8.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен:

Ответ:

1. ∞
2. 0
- 3. 21**

Задание №9.

Примером неограниченной последовательности является последовательность:

Ответ:

1. -1, 2, -1, 2, -1, ...
2. 1, 1, 1, 1, ...
3. $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$
- 4. 1, 2, 1, 3, 1, 4, ...**

Задание №10.

Примером сходящейся последовательности является последовательность:

Ответ:

1. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$
2. 2, 4, 6, 8, 10, ...
3. 1, -1, 1, -1, ...
4. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...

Задание №11.

Примером ограниченной последовательности является последовательность :

Ответ:

1. 1, 2, 3, 4, ...
2. $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$
3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...
4. -1, -2, -3, -4, ...

Задание №12.

Примером бесконечно малой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1, 2, 3, 4, 5, ...
2. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$
3. 3, 2, 1, 0, -1, ...
4. 1, -1, 1, -1, ...

Задание №13.

Примером бесконечно большой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1, 3, 5, 7, 9, ...
2. 1, -1, 1, -1, ...
3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...
4. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

Задание №14.

Примером ограниченной последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 2, 4, 6, 8, 10, ...
2. -1, -2, -3, -4, ...

3. 0,1,0,2,0,3,...

4. 2,-2,2,-2,...

Задание №15.

Примером бесконечно малой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1,2,3,4,5,...

2. 3,2,1,0,-1,...

3. 3,-3,3,-3,...

4. $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}, \dots$

Задание №16.

Примером бесконечно большой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. -1,-2,-3,-4,...

2. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

3. 0,3,0,4,0,5,0,...

Задание №17.

Примером ограниченной последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1,3,5,7,9,...

2. 0,1,0,2,0,3,...

3. -1,-2,-3,-4,...

4. 0,-1,0,-1,0,...

Задание №18.

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$ равен:

Ответ:

1. ∞

2. $-\frac{1}{32}$

3. 1

4. $\frac{12}{7}$

Задание №19.

Предел $\lim_{x \rightarrow x} \left(\frac{x+9}{x}\right)^x$ равен:

Ответ:

1. e^9

- 2. 1
- 3. 9
- 4. 0

Задание №20.

$\lim_{x \rightarrow -\infty} x e^{-7x}$ равен:

Ответ:

- 1. 7
- 2. 0
- 3. ∞
- 4. -7

Вариант 3**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	12	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	14	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
5	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
8	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

Ключ ответов

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

Задание № 1.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{16^n}$ равен :

Ответ:

1. 1
2. 16
3. $+\infty$
4. $\frac{1}{16}$

Задание № 2.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2+11}$ равен :

Ответ:

1. 1
2. 11
3. $+\infty$
4. 4

Задание № 3.

Производная функции $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x-9})$ равна:

Ответ:

1. $-7 \sin(\sqrt{x-9})$
2. $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$
3. $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$
4. $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

Задание № 4.

Общим решением дифференциального уравнения $y^n - 17y' + 60y = 0$ является:

Ответ:

1. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$
2. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$
3. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$
4. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

Задание № 5.

Производная функции $f(x) = \frac{9x+5}{x-10}$ равна:

Ответ:

3. $\frac{9}{(x-10)^2}$
4. $9 \ln(x-10)$
- 3.** $-\frac{95}{(x-10)^2}$
4. $\frac{5x}{(x-10)^2}$

Задание № 6.

Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен:

Ответ:

- 1.** $e^4 - e^{-4}$
2. 0
3. $6 + e^4$
4. $2e^4$

Задание № 7.

Частной производной $\frac{\partial f}{\partial x}$ для функции $f = 15 \ln(x + y^2)$ является:

Ответ:

1. $\frac{30x}{x+y^2}$
- 2.** $\frac{15}{x+y^2}$
3. $\frac{30y}{x+y^2}$
4. $\frac{1}{x+y^2}$

Задание № 8.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. 5
3. 0
- 4.** ∞

Задание № 9.

Производная функции $f(x) = 5^{6x}$ равна:

Ответ:

1. $5^{6x} 6 \ln 5$
2. 5^{6x}
3. $6x5^{6x-1}$
4. $5^{6x} \ln 5$

Задание № 10.

Определенный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. ∞
3. 0
4. 3

Задание № 11.

Градиент функции $f = 4x^2yz - 9$ равен:

Ответ:

1. $(8x, y, z)$
2. $(8x, z, y)$
3. $(8x + 9y + 9z)$
4. $8xyz + 9$

Задание № 12.

Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^2 dx$ равен:

Ответ:

1. 0
2. $2e^{25}$
3. $4e^5$
4. 2

Задание № 13.

Смешанная производная $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функции $f = \sin x - 6x^2y$ равна:

Ответ:

1. $-12x$
2. 0
3. $\cos x - 12xy$
4. $\cos x$

Задание № 14.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен:

Ответ:

1. 1
2. ∞
3. 0
- 4. 21**

Задание № 15.

Достаточным условием выпуклости функции $y(x)$ на интервале (a, b) является:

Ответ:

1. $y' < 0$ на (a, b)
- 2. $y'' > 0$ на (a, b)**
3. $y'' < 0$ на (a, b)
4. $y' \leq 0$ на (a, b)

Задание № 16.

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$ равен:

Ответ:

1. ∞
2. $-\frac{1}{32}$
3. 1
- 4. $\frac{12}{7}$**

Задание № 17.

Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a, b) является:

Ответ:

- 1. $y' < 0$ на (a, b)**
2. $y'' > 0$ на (a, b)
3. $y'' < 0$ на (a, b)
4. $y' \geq 0$ на (a, b)

Задание № 18.

Предел $\lim_{x \rightarrow x} \left(\frac{x+9}{x}\right)^x$ равен:

Ответ:

1. 1

2. e^9

3. 9

4. 0

Задание № 19.

Точкой локального экстремума функции $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$ является:

Ответ:

1. (2,5)

2. (2,3)

3. (3,-1)

4. (2,-5)

Задание № 20.

Предел $\lim_{x \rightarrow -x} x e^{-7x}$ равен:

Ответ:

1. 0

2. 7

3. ∞

4. -7

Вариант 4

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	11	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
2	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	12	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
3	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	13	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
4	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	14	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
5	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	15	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
6	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	16	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
7	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)	17	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
8	ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	18	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2)
9	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	19	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)
10	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	20	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2), ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

Ключ ответов

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

Задание № 1.

Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^2 dx$ равен:

Ответ:

1. 0
2. $2e^{25}$
3. $4e^5$
4. 2

Задание № 2.

Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2+11}$ равен :

Ответ:

1. 1
2. 11
3. $+\infty$
4. 4

Задание № 3.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен:

Ответ:

1. 1
2. ∞
3. 0
4. 21

Задание № 4.

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6+7x^4-32x+36}{7x^6-32x^5+12x+36}$ равен:

Ответ:

1. ∞
2. $-\frac{1}{32}$
3. 1
4. $\frac{12}{7}$

Задание № 5.

Предел $\lim_{x \rightarrow x} \left(\frac{x+9}{x}\right)^x$ равен:

Ответ:

1. 1
2. e^9

3. 9

4. 0

Задание № 6.Предел $\lim_{x \rightarrow -x} x e^{-7x}$ равен:

Ответ:

1. 0

2. 7

3. ∞

4. -7

Задание № 7.Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2+11}$ равен :

Ответ:

1. 1

2. 11

3. $+\infty$

4. 4

Задание № 8.Общим решением дифференциального уравнения $y^n - 17y' + 60y = 0$ является:

Ответ:

1. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$ 2. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$ 3. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$ 4. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$ **Задание № 9.**Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен:

Ответ:

1. 0

2. $2e^4$ 3. $6 + e^4$ 4. $e^4 - e^{-4}$

Задание № 10.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 5
2. 0
3. 1
- 4. ∞**

Задание № 11.

Определенный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен:

Ответ:

1. 1
2. 0
3. 3
- 4. ∞**

Задание № 12.

Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^2 dx$ равен:

Ответ:

1. $4e^5$
2. $4e^5$
3. $2e^{25}$
- 4. 0**

Задание № 13.

Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен:

Ответ:

1. ∞
2. 0
- 3. 21**

Задание № 14.

Примером неограниченной последовательности является последовательность:

Ответ:

1. -1,2,-1,2,-1,...
2. 1,1,1,1,...
3. $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$
- 4. 1,2,1,3,1,4,...**

Задание № 15.

Примером сходящейся последовательности является последовательность:

Ответ:

1. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$
2. 2, 4, 6, 8, 10, ...
3. 1, -1, 1, -1, ...
4. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...

Задание № 16.

Примером ограниченной последовательности является последовательность :

Ответ:

1. 1, 2, 3, 4, ...
2. $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$
3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...
4. -1, -2, -3, -4, ...

Задание № 17.

Примером бесконечно малой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1, 2, 3, 4, 5, ...
2. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$
3. 3, 2, 1, 0, -1, ...
4. 1, -1, 1, -1, ...

Задание № 18.

Примером бесконечно большой последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 1, 3, 5, 7, 9, ...
2. 1, -1, 1, -1, ...
3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...
4. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

Задание № 19.

Примером ограниченной последовательности является последовательность:

Ответ:

1. 2, 4, 6, 8, 10, ...
2. -1, -2, -3, -4, ...
3. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...
4. 2, -2, 2, -2, ...

Задание № 20.Предел $\lim_{x \rightarrow -x} x e^{-7x}$ равен:

Ответ:

1. 7

2. 03. ∞

4. -7

6. Практические задачи.**Задача 1**

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

$$F(x, y) = -x - 2y \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 5x + 2y \leq 10; \\ x + y \leq 3; \\ 2x + y \geq 2; \end{cases} \quad x, y \geq 0$$

Задача 2

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

$$F(x, y) = 3x + y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x + 3y \leq 9; \\ x - y \leq -1; \\ x + y \geq 1; \end{cases} \quad x, y \geq 0$$

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

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 8; \\ x_{1,2,3} \geq 0; \quad x_{1,2,3} - \text{целые.} \end{cases}$$

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:

Ai \ Bj	B1	B2	B3	B4
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 компанией А, чтобы полученная прибыль была максимальна и не зависима от действий компании В?

Задача 8

Найти условные экстремумы целевой функции Z, при заданных ограничениях:

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

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
f1(x)	0	18	32	44	51	53	58	58
f2(x)	0	16	27	43	60	76	88	96
f3(x)	0	13	39	50	72	80	86	88
f4(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

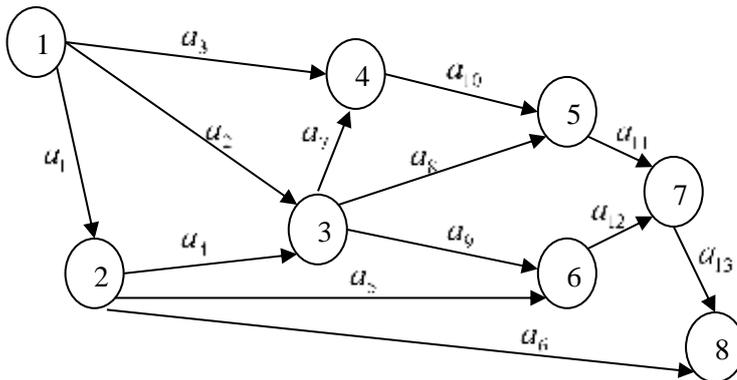
Задача 11

Для задачи коммивояжера задана матрица расстояний между городами. Вычислить длину маршрута (4,3,2,1,4)

∞	23	25	19
19	∞	16	18
25	10	∞	10
9	4	13	∞

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:

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

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

Задача 14

Найти y' , если:

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

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

$$\text{в) } y = 3^{5x-1};$$

$$\text{г) } y = \frac{x}{x^3 - 4};$$

$$\text{д) } y = (\arccos x)^x.$$

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.

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

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

Задача 21

Исследовать функции и построить их графики:

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

Задача 22

Дана функция $z = f(x; y)$.

Проверить, удовлетворяет или нет эта функция данному уравнению

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

Задача 23

Найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области

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

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 \bar{a} .

Найти 1) $\text{grad } z$ в точке A ;

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

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

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

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

4. Найти область сходимости ряда с общим членом $u_n = \frac{nx^n}{2n+3}$.

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:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - x}{x^2 + 5} \right)^{\frac{1}{x}}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} x} \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\sin 2x} - 1}{\operatorname{tg} 4x} \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 2x} - x \right)$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{5^x - 3^x}{1 + 3^x} \quad 6) \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{arctg} x \cdot \ln x$$

Задача 30

Вычислить определённые интегралы:

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

Задача 31

Решить задачу Коши для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка

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

Задача 32

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \\ 4 & 7 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 1 \\ 5 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, v = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 7 \end{bmatrix}, w = \begin{bmatrix} 7 \\ 2 \\ 1 \\ 9 \end{bmatrix}$$

- Вычислить определители матриц А, В и С.
- Найти коммутатор матриц А и В.
- Найти матрицу B^{-1} .
- Решить систему уравнений $Bx = v$ методом Крамера.
- Решить систему уравнений $Cx = w$ методом Гаусса.