

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет экономики и управления в АПК
Кафедра прикладной информатики, статистики и математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО

по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность образовательной программы (профиль)
Аграрная экономика

Очная, очно-заочная формы обучения

Год начала подготовки – 2023

Санкт-Петербург
2023 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1_{ид-1.3} Знать: Математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня Уметь: Применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач Владеть: Математическим аппаратом для решения типовых экономических задач	Раздел. 1 Введение в анализ Раздел 2. Комплексные числа и действия над ними Раздел 3. Неопределенный интеграл Раздел 4. Определенный интеграл Раздел 5. Функции нескольких переменных Раздел 6. Дифференциальные уравнения	Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа Тест Контрольная работа тест
2	ОПК-2_{ид-2.2} Знать: Основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии);	Раздел 6. Дифференциальные уравнения	Контрольная работа тест

	суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей Уметь: Анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты Владеть: Основами теории вероятностей, математической статистики и эконометрики		
--	--	--	--

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Деловая и / или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

5.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
6.	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
7.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач					
ОПК-1ид-1.3					
Знать ... Математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа
Уметь ... Применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа
Владеть ... Математическим	При решении	Имеется	Продemonстрирова	Продemonстрированы	контрольная

аппаратом для решения типовых экономических задач	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ны базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	работа
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач					
ОПК-2_{ид-2.2}					
Знать: Основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа
Уметь: Анализировать и	При решении стандартных	Продemonстрированы основные	Продemonстрированы все основные	Продemonстрированы все основные	контрольная работа

содержательно интерпретировать полученные результаты	задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: Основами теории вероятностей, математической статистики и эконометрики	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума (*Коллоквиум не предусмотрен в РПД*)

4.1.2. Темы контрольных работ

Темы для оценки компетенции

ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ИОПК-1.3 Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач

Знать: Математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня

Уметь: Применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач

Владеть: Математическим аппаратом для решения типовых экономических задач

1. Предел функции
2. Производная функции и ее применение
3. Комплексные числа
4. Функция нескольких переменных
5. Неопределенный интеграл
6. Определенный интеграл и его применение.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ИОПК-2.2 Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы

Знать: Основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей

Уметь: Анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Владеть: Основами теории вероятностей, математической статистики и эконометрики

1. Дифференциальные уравнения.

4.1.3. Примерные темы курсовых работ (Курсовая работа не предусмотрена в РПД»)

4.1.5. Тесты

ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ИОПК-1.3 Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач

1. Функция называется нечетной, если...
 - 1) $f(-x) = f(x) +$
 - 2) $f(-x) \neq f(x)$
 - 3) $f(-x) = -f(x)$
 - 4) $f(-x) \neq f(x) \neq -f(x)$
 - 5) $f(-x) = -f(x)$
2. Известно, что при $x \rightarrow 0$ бесконечно малые $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ эквивалентны ($\alpha(x) \sim \beta(x)$), Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?
 - 1) $\alpha(x)$ более высокого порядка малости, чем $\beta(x)$;
 - 2) $\alpha(x)$ более низкого порядка малости, чем $\beta(x)$;
 - 3) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ одного порядка малости;
 - 4) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ нельзя сравнивать. +
3. Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется
 - 1) возрастающей
 - 2) разрывной
 - 3) Непрерывной +
 - 4) монотонной
4. Выберите правильное утверждение:
 - 1) значение предела функции не единственное
 - 2) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
 - 3) постоянный множитель можно выносить за знак предела +
 - 4) предел постоянной величины равен нулю
5. Предел суммы равен сумме(пределов)
6. Из нижеперечисленных пределов выберите первый замечательный предел:
 - 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
 - 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 +$
 - 3) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = e$

$$4) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$$

7. Из перечисленных пределов выбрать второй замечательный предел:

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

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 +$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = \infty$$

$$4) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$$

8. Какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?

- 1) Отношение приращения функции к приращению аргумента;
- 2) Предел отношения функции к приращению аргумента;
- 3) Отношение функции к пределу аргумента;
- 4) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента. +

9. Если две функции принимают одинаковые значения в окрестности некоторой точки, то их пределы в этой точке (совпадают).

10. Если функция непрерывна в каждой точке интервала, то она называется

- 1) монотонной на этом интервале
- 2) возрастающей на этом интервале
- 3) убывающей на этом интервале
- 4) непрерывной на этом интервале +

11. Точки, в которых функция не является непрерывной называются

- 1) точками экстремума
- 2) критическими точками
- 3) точками разрыва +
- 4) точками, в которых функция не определена

12. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 - 4x + 1}{3 - \sqrt{27x}}$

- 1) 0
- 2) 2/3 +
- 3) ∞
- 4) Не существует

13. Предел произведения равен (произведению пределов (если они, разумеется, существуют)).

14. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x-1}\right)^{2x+6}$

- 1) 0
- 2) ∞
- 3) e
- 4) e^2

15. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1)(2x - 3)$ равно

- 1) -5
- 2) 7
- 3) 5+
- 4) -7

16. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{x - 1}$

- 1) -4
- 2) 4+
- 3) 0
- 4) ∞

17. Действие нахождения производной функции называется

- 1) дифференцирование+
- 2) потенцирование
- 3) логарифмирование
- 4) интегрирование

18. Чему равно значение производной функции $y = 5x^3 + 7$ в точке $x=2$

- а. 30
- 2) 67
- 3) 60+
- 4) другой ответ

19. Первая производная функции показывает

- 1) скорость изменения функции;+
- 2) направление функции;
- 3) приращение функции;
- 4) приращение аргумента функции.

20. Найти производную 2-го порядка для функции $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$

- 1) $x^3 + x^2 + x$
- 2) $3x^3 + 2x^2 + x$
- 3) $3x^2 + 2x + 1+$
- 4) $4x^3 + 3x^2 + 2x$

21. Производная функции $f(x) = \frac{3x+2}{2-2x}$ имеет вид

- 1) $\frac{1}{(2-2x)^2}$
- 2) $\frac{19}{(2-2x)^2}$
- 3) $\frac{-12x+11}{(2-2x)^2}$
- 4) другой ответ +

22. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен

- 1) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;+
- 2) значению производной функции в этой точке;
- 3) значению дифференциала функции в этой точке;
- 4) значению тангенса производной функции в этой точке.

23. Производная от постоянной функции равна

- 1) 1
- 2) 0+
- 3) значению постоянной
- 4) ∞

24. Производная функции $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$ равна

- 1) $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$
- 2) $y = \cos\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$
- 3) $y = 4\cos\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$ +
- 4) $y = \cos 4x$

25. Если при переходе через критическую точку $f'(x)$ меняет знак с «+» на «-», то это точка

- 1) минимума
- 2) перегиба
- 3) максимума+
- 4) разрыва

26. Пусть $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$ Тогда в точке $x_0 = 0$ имеется:

- 1) ноль функции $f(x)$
- 2) минимум функции $f(x)$
- 3) максимум функции $f(x)$
- 4) точка перегиба графика функции $f(x)$ +

27. Пусть $f(x) = \cos^2 x$. Тогда производная $f'(x)$ равна:

- 1) $2\cos x \sin x$
- 2) $2\sin 2x$
- 3) $\cos 2x$
- 4) другой ответ+

28. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$

- 1) 3
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) 5+
- 4) 0

29. Найдите производную функции $y = x \sin x$.

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

30. Укажите ВСЕ верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...

- 1) функция не определена;
- 2) можно провести касательную к графику функции;+
- 3) нельзя провести касательную к графику функции;
- 4) функция непрерывна;+

5) функция имеет экстремум.

31. Дифференциал функции равен

- 1) отношению приращения функции к приращению аргумента;
- 2) произведению приращения функции на приращение аргумента;
- 3) произведению производной на приращение аргумента;+
- 4) приращению функции;

32. Дифференциал постоянной равен...

- 1) этой постоянной;
- 2) произведению данной постоянной на величину Δx ;
- 3) бесконечно большой величине;
- 4) нулю;+

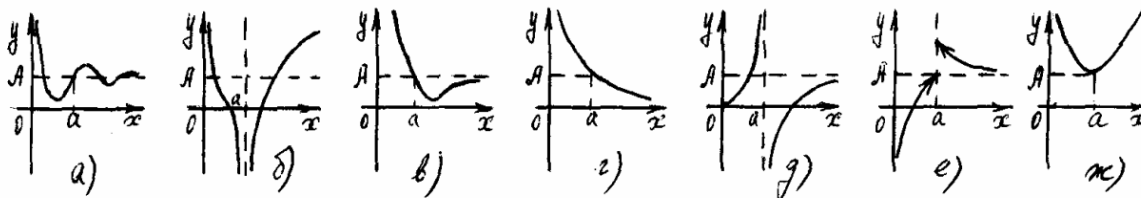
33. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = 18$ Какое из утверждений верно?

- 1) c – точка неустранимого разрыва первого рода;
- 2) c – точка устранимого разрыва первого рода;
- 3) c – точка разрыва второго рода;+
- 4) c – точка непрерывности.

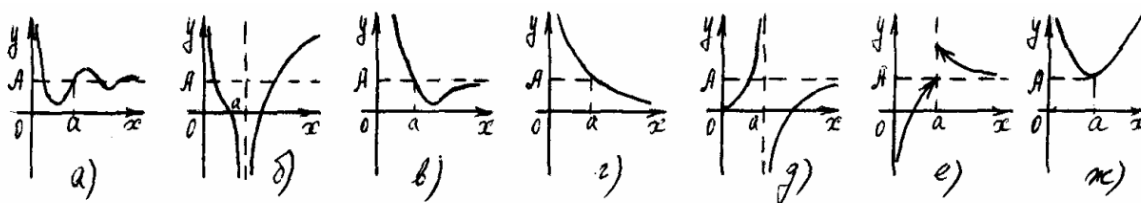
34. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -5$, $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = -5$, $f(c) = -5$ какое из утверждений верно?

- 1) c – точка неустранимого разрыва первого рода;
- 2) c – точка устранимого разрыва первого рода;
- 3) c – точка разрыва второго рода;
- 4) c – точка непрерывности. +

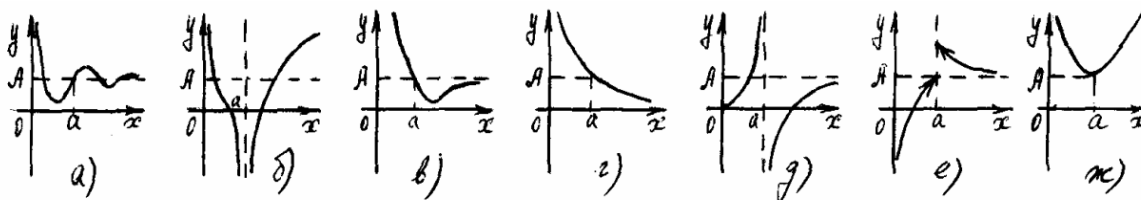
35. Среди графиков, приведенных на рис. указать ВСЕ, на которых функция имеет в точке a разрыв второго рода. (б,д)



36. Среди графиков, приведенных на рис. 2.1, указать ВСЕ, на которых функция имеет в точке a разрыв первого рода. (е)



37. Среди графиков, приведенных на рис. 2.1, указать ВСЕ, на которых функция непрерывна в точке a : (а,в,г,ж)



38. Какое из следующих утверждений верно для любой линейной функции:

- 1) дифференциал функции равен приращению функции;+
- 2) дифференциал функции равен приращению аргумента;
- 3) дифференциал функции – это постоянная величина;
- 4) дифференциал функции равен производной этой функции.

39. Какое из следующих утверждений верно для нелинейной функции:

- 1) дифференциал функции равен производной этой функции;
- 2) дифференциал функции равен приращению аргумента;
- 3) дифференциал функции равен части приращения функции;+
- 4) дифференциал функции – это постоянная величина.

40. Функция $y = x^3 + x \dots$

- 1) возрастает на $(-\infty; 0)$, убывает на $(0; +\infty)$;
- 2) убывает на $(-\infty; 0)$, возрастает на $(0; +\infty)$;
- 3) всюду убывает;
- 4) всюду возрастает;+

1. Произведение чисел $(3-2i)(2+5i)$:

- 1) $11-16i$
- 2) $16+11i$ +
- 3) $6-10i$

2. Комплексно-сопряженным для числа $7-2i$ является:

- 1) $7+2i$ +
- 2) $-2+7i$
- 3) $-7+2i$

3. Ось какой координаты называют действительной осью:

- 1) ордината
- 2) плоскость эклиптики
- 3) абсцисса +

4. Результатом произведения чисел $(3+6i)(3-6i)$ является число:

- 1) 28
- 2) 45 +
- 3) $45i$

5. Чему равен модуль комплексного числа $z = 5 - 3i$:

- 1) $\sqrt{17}$
- 2) $\sqrt{34}$ +
- 3) $\sqrt{6}$

6. Записать комплексные числа $z = 1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме

- 1) $\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3}$
- 2) $2 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{3} \right) - i \sin \left(-\frac{\pi}{3} \right) \right) +$
- 3) $\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4}$

7. Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям: (б, г, е)

- 1) $\int \cos^2 x dx$
- 2) $\int x \cos x dx$
- 3) $\int x \cos x^2 dx$
- 4) $\int x e^x dx$
- 5) $\int x \ln x dx$
- 6) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

8. Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются методом «внесения под знак дифференциала»: (а, в, д, ж)

- 1) $\int \cos^2 x dx$
- 2) $\int x \cos x dx$
- 3) $\int x \cos x^2 dx$
- 4) $\int x e^x dx$
- 5) $\int x \ln x dx$
- 6) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

9. К какому виду преобразуется интеграл $\int \frac{dx}{x+\sqrt{x+6}}$ после подстановки $x+6=t^2$

- 1) $\int \frac{2dt}{t^2+t}$
- 2) $\int \frac{2tdt}{t^2+t-6} +$
- 3) $\int \frac{2dt}{t^2+t+6}$
- 4) $\int \frac{2dt}{t^2+6}$

10. Вычислить значение интеграла $\int_1^2 \frac{1-x^2}{x^2} dx$ (-1/2)

11. Вычислить значение интеграла $\int_0^5 \left(2 - \frac{1}{\sqrt{x+4}} \right) dx$ (8)

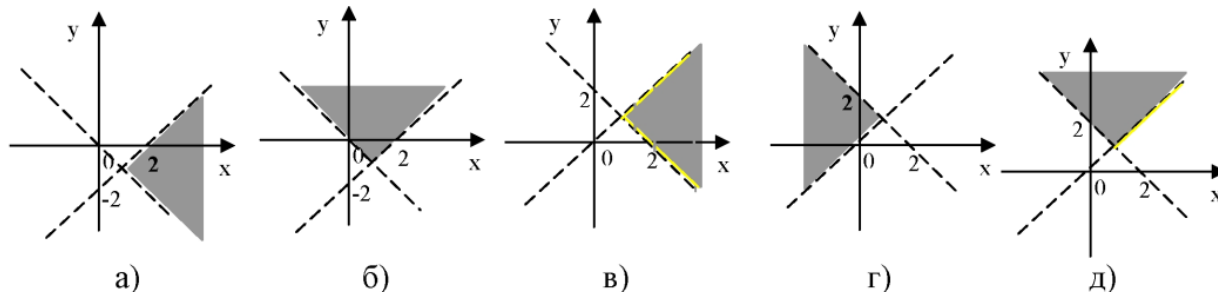
12. Расходящимися интегралами являются

- 1) $\int_3^\infty \frac{dx}{(x-2)^4}$
- 2) $\int_3^\infty \frac{dx}{\sqrt{x-2}} +$
- 3) $\int_0^\infty \sin 5x dx +$

13. Сходящимися интегралами являются

- 1) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln x}$
- 2) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^2 x} +$
- 3) $\int_1^e \frac{\ln x dx}{x} +$

14. Область определения функции $z = \frac{\ln(2-x+4)}{\sqrt{x+y}}$ изображена на рисунке (6)



15. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, когда

- 1) существует полное приращение функции;
- 2) существует полный дифференциал функции;+
- 3) функция непрерывна по всем аргументам;
- 4) частная производная по одной из переменных равна нулю;
- 5) частная производная по одной из переменных не существует.

16. Для функции $z = \ln(x + y^2)$ вторая частная производная $\frac{d^2 z}{dx dy}$ равна

- 1) $\frac{-2y}{(x+y^2)^2}$
- 2) $\frac{2y}{(x+y^2)^2} +$
- 3) $\frac{2x-2y^2}{(x+y^2)^2}$
- 4) 0
- 5) $\frac{2y}{x+y^2}$

17. Для функции $f(x; y)$ всякая точка $(x_0; y_0)$ в которой выполняется условие $f'_x(x_0; y_0) = f'_y(x_0; y_0) = 0$, является

- 1) точкой экстремума;
- 2) стационарной точкой;+
- 3) точкой разрыва;
- 4) граничной точкой.

18. Если непрерывная в замкнутой области D функция $z=f(M)$ принимает в точке P наибольшее значение, но P не является точкой максимума функции, то можно утверждать, что P - это

- 1) точка экстремума функции;
- 2) внутренняя точка области;
- 3) точка разрыва функции;
- 4) граничная точка области.+

19. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями

1) $2xyy' - y^2 + x = 0$	а) с разделяющимися переменными;
--------------------------	----------------------------------

2) $y' + y \cos x = 0$	б) однородное;
3) $xy' = y(1 + \ln x - \ln y)$	в) линейное;
4) $(1 - x)(y' + y) = e^{-x}$	г) Бернулли

20. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями

1) $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0$;	а) с разделяющимися переменными;
2) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$;	б) однородное;
3) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$;	в) линейное;
4) $(x^2 + y)dx - xdy = 0$.	г) в полных дифференциалах.

21. Общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2dx = 0$

а) $y = 2\ln|2x + 1| + C$;

б) $y = 2\ln|2x + C|$;

в) $y = \frac{2}{\ln|2x+1|+C} +$

г) $y = \frac{1}{\ln|2x+1|} + C$

22. Частное решение дифференциального уравнения $y' + 2y = 4$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 5$

а) $y = e^{-2x} + 5$;

б) $y = 5e^{2x}$;

в) $y = y = 3e^{-2x} + 2$;

г) $y = y = e^{-2x}$;

23. Уравнения, для понижения порядка которых применяют подстановку $y' = z(x)$

а) $y'' = y' + x$;

б) $y'' = y' + y$;

в) $y''y' = y^2 + 1$;

г) $y''y'x = x^2 + 1$;

24. Уравнения, для понижения порядка которых применяют подстановку $y' = p(y)$

а) $y'' = y' + x$;

б) $y'' = y' + y$;

в) $y''y'y = y^2 + 1$;

г) $y''y'x = x^2 + 1$;

25. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями второго порядка и их названиями

1) $y'' + x^2y' + 2y = 0$;	а) линейное однородное;
2) $y'' + xy' + y - 5x = 0$;	б) линейное неоднородное
3) $y'' + yy' + 3y = 0$	в) нелинейное

26. Укажите ВСЕ линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами:

а) $y'' + 10y' + 25y = 0$;

б) $y'' + xy + y = 0$

в) $y'' + yy' = 5x$

г) $y'' = y' + 2y$;

д) $y'' - 5y' + 6y = 20$

- е) $y'' + yy' = 5y$
 ж) $y'' = 10y' + 5y$

27. Укажите ВСЕ линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами:

- а) $y'' + 10y' + 25y = 0$
 б) $y'' + xy + y = 0$
 в) $y'' + yy' = 5x$
 г) $y'' = y' + 2y$
 д) $y'' - 5y' + 6y = 20$
 е) $y'' + yy' = 5y$
 ж) $y'' = 10y' + 5y$

28. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
 б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
 в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
 г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

29. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x}$
 б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
 в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
 г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

30. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x}$
 б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
 в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
 г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ИОПК-1.3 Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач

Знать: Математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня

Введение в анализ

Функция

1. Определение функции
2. Числовые функции. График функции.
3. Способы задания функций.
4. Основные характеристики функции.
5. Обратная функция.
6. Сложная функция.
7. Основные элементарные функции и их графики

Последовательности

1. Числовая последовательность

Пределы

1. Определение предела
2. Теорема о существовании предела
3. Основные теоремы о пределах
4. Бесконечно большие функции
5. Бесконечно малые функции (б.м.ф.)
6. Определения и основные теоремы.
7. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
8. Основные теоремы о пределах
9. Признаки существования пределов.
10. Эквивалентные бесконечно малые функции
11. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них
12. Основные теоремы о непрерывных функциях.
13. Свойства функций, непрерывных на отрезке

Производная функции

1. Определение производной
2. Геометрический смысл производной
3. Физический смысл производной
4. Таблица производных
5. Определение дифференциала
6. Геометрический смысл дифференциала

Комплексные числа

1. Понятие и представления комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Понятие неопределенного интеграла
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.

Уметь: Применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач

Введение в анализ

Последовательности

1. Предел числовой последовательности

Пределы

1. Односторонние пределы
2. Сравнение бесконечно малых функций
3. Применение эквивалентных бесконечно малых функций
4. Непрерывность элементарных функций.

Производная функции

1. Основные правила дифференцирования
2. Дифференцирование неявных функций
3. Логарифмическое дифференцирование
4. Угол между двумя кривыми
5. Угол между радиус-вектором и линией
6. Применение дифференциала для приближенных вычислений

Комплексные числа

1. Геометрическое изображение комплексных чисел
2. Формы записи комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Основные методы интегрирования. (Метод непосредственного интегрирования, Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной), Метод интегрирования по частям)

Владеть: Математическим аппаратом для решения типовых экономических задач

Введение в анализ

Последовательности

1. Предельный переход в неравенствах
2. Предел монотонной ограниченной последовательности.

Пределы

14. Раскрытие неопределенности $(0/0)$
15. Раскрытие неопределенности (∞/∞)
16. Первый замечательный предел.
17. Второй замечательный предел

18. Непрерывность функций.
19. Непрерывность функции в точке.
20. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
21. Точки разрыва функции и их классификация.

Производная функции

1. Производные высших порядков
2. Приложения производной и дифференциал
3. Уравнение касательной к кривой
4. Нормаль к кривой
5. Дифференциалы высших порядков
6. Исследование функции при помощи производной и построение графиков
7. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей

Комплексные числа

1. Сложение комплексных чисел
2. Вычитание комплексных чисел.
3. Умножение комплексных чисел
4. Деление комплексных чисел
5. Извлечение корней из комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Интегрирование простейших рациональных дробей
2. Интегрирование иррациональных функций

4.2.2. Вопросы к экзамену

ОПК-1. Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач

ИОПК-1.3 Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач

Знать: Математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня

Определенный интеграл

1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
2. Геометрический и физический смысл определенного интеграла
3. Формула Ньютона-Лейбница
4. Основные свойства определенного интеграла.

Функции нескольких переменных

1. Основные понятия функции двух переменных.

Уметь: Применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач

Определенный интеграл

1. Вычисления определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница.

Функции нескольких переменных

1. Предел функции двух переменных
2. Непрерывность функции двух переменных
3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных
4. Производная сложной функции. Полная производная.

Владеть: Математическим аппаратом для решения типовых экономических задач

Определенный интеграл

1. Схемы применения определенного интеграла
2. Вычисление площадей плоских фигур
3. Вычисление длины дуги плоской кривой.
4. Вычисление объема тела
5. Вычисление площади поверхности вращения.

Функции нескольких переменных

2. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл
3. Частные производные высших порядков
4. Дифференцируемость и полный дифференциал функции
5. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
6. Дифференциалы высших порядков.
7. Инвариантность формы полного дифференциала.
8. Дифференцирование неявной функции
9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
10. Экстремум функции двух переменных

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ИОПК-2.2 Обработывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы

Знать: Основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная

модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей

Дифференциальные уравнения

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях.
2. Линейные однородные ДУ второго порядка.

Уметь: Анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения с разделяющимися переменными, Однородные дифференциальные уравнения, Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли, Уравнение в полных дифференциалах).
2. Дифференциальные уравнения высших порядков. (Уравнения, допускающие понижение порядка, Линейные дифференциальные уравнения высших порядков)

Владеть: Основами теории вероятностей, математической статистики и эконометрики

Дифференциальные уравнения

1. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
2. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ)
4. Системы дифференциальных уравнений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся, при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся, при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях

повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке курсовых работ:

- **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к курсовой работе выполнены

- **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к курсовой работе.

- **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы; отсутствуют полноценные выводы, тема курсовой работы не раскрыта

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживаются существенное непонимание проблемы в курсовой работы, тема не раскрыта полностью, не выдержан объём; не соблюдены требования к внешнему оформлению.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.