



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

**Международный институт экономики и лингвистики
Кафедра социально-экономических и математических дисциплин**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по дисциплине **Б1.О.17 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

направление подготовки **38.03.01 «ЭКОНОМИКА»**

профиль «Аналитический»

Иркутск, 2026

Одобен
УМК МИЭЛ

Разработан в соответствии с ФГОС ВО
ФГОС ВО 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриат),
утвержденного приказом Министерства науки и высшего
образования Российской Федерации от 12.08.2020 №
954 (зарегистрирован Министерством юстиции Россий-
ской Федерации 25 августа 2020 г, регистрационный №
59425),

с учетом требований проф. стандарта
08.043 «Экономист предприятия», утвержденного при-
казом Министерства труда и социальной защиты Рос-
сийской Федерации от 30 марта 2021 г. № 161н (зарегис-
трирован Министерством юстиции Российской Феде-
рации 29 апреля 2021., регистрационный № 63289)

Председатель УМК *Крайнова Е.В., зам. директора по учебной работе,
канд. филол. наук, доцент*



Е.В. Крайнова
подпись, печать

Разработчик *Артемяева С.В., доцент кафедры социально-экономических
и математических дисциплин, канд. физ.-мат. наук*

С.В. Артемяева
подпись

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по учебной дисциплине

Б1.О.17 Математический анализ

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки – «Аналитический»

1. Компетенции (индикаторы компетенций), формируемые в процессе изучения дисциплины (курс 1, семестр 1, 2):

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Индекс и содержание индикатора компетенций	Результаты* обучения
ОПК -4	Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	<i>ИДК ОПК4.1</i> Подготавливает экономическое и финансовое обоснование организационно-управленческих решений	Знать: - Основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; - понятия, используемые для математического описания экономических задач. Уметь: - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать. Владеть: - вычислительными операциями над объектами экономической природы; - навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач.

2. Текущий контроль

2.1. Программа оценивания контролируемой компетенции ОПК-4

Тема или раздел дисциплины ¹	Код индикатора компетенции	Планируемый результат ⁵	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС ²	
					ТК ³	ПА ⁴
1. Числовые множества	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: -определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; Умеет: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях; - выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами; Владеет: методами решения поставленных задач	- Способность студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины; показ уровня владения студентом приобретенными знаниями в процессе анализа конкретных проблем. 2. Способность осуществлять математические выкладки, давать письменные комментарии. 3. Способность проводить логические рассуждения при обосновании решений заданий; осуществлять решение математических задач. - Владение математической символикой.	Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в логических рассуждениях; – неточностей/описок в логических рассуждениях; – недочетов в логических рассуждениях. Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в математических выкладках; – неточностей/описок в математических выкладках; – недочетов в математических выкладках.	Устный опрос. Проверочная работа.	экзамен
2. Введение в математический анализ	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: -определения основных понятий дисциплины; - формулировки	- Способность студентов к логическому мышлению и изложению	Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в логических рассуждениях;	Устный опрос. Проверочная работа.	экзамен

		основных правил, определяющих способы выполнения операций. Умеет: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях; - выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами. Владеет: методами решения систем линейных алгебраических уравнений.	определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины; показ уровня владения студентом приобретенными знаниями в процессе анализа конкретных проблем. 2. Способность осуществлять математические выкладки, давать письменные комментарии. 3. Способность проводить логические рассуждения при обосновании решений заданий; осуществлять решение математических задач. - Владение математической символикой.	– неточностей/описок в логических рассуждениях; – недочетов в логических рассуждениях. Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в математических выкладках; – неточностей/описок в математических выкладках; – недочетов в математических выкладках.		
3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: -определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; Умеет: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях;	- Способность студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины; показ уровня владения студентом приобретенными знаниями в процессе анализа конкретных проблем. 2. Способность осу-	Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в логических рассуждениях; – неточностей/описок в логических рассуждениях. Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в математических выкладках; – неточностей/описок в математических	Устный опрос. Проверочная работа.	экзамен

		- выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами; Владеет: методами решения поставленных задач	существлять математические выкладки, давать письменные комментарии. 3. Способность проводить логические рассуждения при обосновании решений заданий; осуществлять решение математических задач. - Владение математической символикой.	выкладках; – недочетов в математических выкладках.		
4. Интегральное исчисление функции одной переменной	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: -определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; Умеет: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях; - выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами; Владеет: методами решения поставленных задач	- Способность студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины; показ уровня владения студентом приобретенными знаниями в процессе анализа конкретных проблем. 2. Способность осуществлять математические выкладки, давать письменные комментарии. 3. Способность проводить логические рассуждения при обосновании решений заданий; осуществлять решение ма-	Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в логических рассуждениях; – неточностей/описок в логических рассуждениях; – недочетов в логических рассуждениях. Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в математических выкладках; – неточностей/описок в математических выкладках; – недочетов в математических выкладках.	Устный опрос. Проверочная работа.	экзамен

			тематических задач. - Владение математической символикой.			
5. Функции нескольких переменных	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: -определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; Умеет: - конкретизировать формулировки математических определений и утверждений в соответствии с различными целями в различных ситуациях; - выполнять вновь определенные действия в соответствии со сформулированными правилами; Владеет: методами решения поставленных задач	- Способность студентов к логическому мышлению и изложению определенной точки зрения по конкретным проблемам дисциплины; показ уровня владения студентом приобретенными знаниями в процессе анализа конкретных проблем. 2. Способность осуществлять математические выкладки, давать письменные комментарии. 3. Способность проводить логические рассуждения при обосновании решений заданий; осуществлять решение математических задач. - Владение математической символикой.	Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в логических рассуждениях; – неточностей/описок в логических рассуждениях; – недочетов в логических рассуждениях. Отсутствие/наличие погрешностей: – ошибок в математических выкладках; – неточностей/описок в математических выкладках; – недочетов в математических выкладках.	Устный опрос. Проверочная работа.	экзамен

Комментарии:

Погрешность считается *ошибкой*, если она свидетельствует о том, что студент не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К *грубым ошибкам* относятся ошибки, которые обнаруживают незнание студентами формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской и пр..

К *недочетам* относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными.

Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного студентом задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

2.2. Характеристика оценочных материалов для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Код индикатора компетенции	Планируемый результат	ОС ²	Содержание задания ³ /вопроса и т.д.
ИДК опк4.1	Знает: основные понятия и определения	Устный опрос	- основные определения по дисциплине - основные формулы и правила вычисления пределов, производных, интегралов
ИДК опк4.1	Умеет: -производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать	Проверочная работа	- вычисление пределов - вычисление производных и применение правил вычисления производных правила - вычисление интегралов
ИДК опк4.1	Владеет: - вычислительными операциями; - навыками анализа и обработки необходимых данных для задач; - методами решения задач.	Проверочная работа	- методы вычисления пределов - правила вычисления производных -методы вычисления интегралов

Оценочные материалы для текущего контроля

Раздел 1. Числовые множества

Примерное содержание проверочной работы

1. Даны множества $A = \{x \in \mathbb{R} : \sqrt{x^2 - x} > 2\sqrt{3}\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} : -2 \leq x \leq 6\}$. Перечислите элементы множеств A , $A \cap B$, $A \cup B$.

2. Определить, монотонна ли последовательность $\left\{ \frac{n}{4n-3} \right\}$.

Раздел 2. Введение в математический анализ

Примерное содержание проверочной работы

1) Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x-7}$;
г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x+1} \right)^x$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{\ln(1+x^2)}$; е) $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2-9} \right)$.

2) Найти точки разрыва функции и определить их тип. Построить схематический график функции.

$$f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0; \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4; \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Примерное содержание проверочной работы

1) Исходя из определения производной, найти производную функции $y = \frac{1}{x^2}$.

2) Найти производные функций: а) $y = x^2 - 2 \sin x + 5$; б) $y = x^3 \ln x$;

в) $y = \frac{\lg x}{\sqrt{x}}$; г) $y = \sqrt{4x + \sin 4x}$; д) $y = 2(e^{x/2} - e^{-x/2})$;

е) $y = \operatorname{arccctg} \sqrt{x} - \frac{1}{x^4}$; ж) $y = \left(\frac{x}{a}\right)^{ax}$; з) $y = 2^{\cos^3 x - 3 \cos x}$;

и) $y(x) = \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x}$, найти $y'(0,01)$. к) $y = \frac{1}{x+1} + 1$. Найти $y^{(n)}$.

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Примерное содержание контрольной работы

1. Найти интегралы: а) $\int \left(x\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x}} + \frac{1}{x} \right) dx$; б) $\int \left(\frac{3}{x^2 + \sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{2 + x^2}} \right) dx$;

в) $\int \cos x \sin^2 x dx$; г) $\int \frac{e^x}{1 + e^{2x}} dx$; д) $\int \frac{7}{6x^2 + x + 1} dx$; е) $\int x^2 \operatorname{arctg} x dx$;

ж) $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$; з) $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} dx$.

2. Вычислить: а) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{\sqrt{4 - x^2}}$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$; в) $\int_0^e \ln x dx$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = 8$ и осью Oy .

4. Вычислить: а) $\int_0^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$; б) $\int_1^\infty \frac{dx}{x^2}$; в) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln x}$.

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Примерное содержание проверочной работы

1) Найдите экстремумы функции: $z = -x^2 - xy - y^2 + x + y$.

2) Найдите частные производные второго порядка функции: $z = 5x^3 y - y^2 x$.

3) Найдите градиент функции $u = x^2 y^3 z^4$ в т. $A(3, 2, 1)$.

4) Найти полный дифференциал функции $z = \arctg \frac{y}{\sqrt{x}}$.

Критерии выставления оценок за контрольные работы и проверочные работы:

«неудовлетворительно»:

- не реализовал большую часть этапов решения задачи

«удовлетворительно»:

- реализовал не все этапы решения задачи;

- недостаточно полно или корректно оформил решение задачи;

«хорошо»:

- реализовал все этапы решения задачи, но допустил погрешности и недочеты, при этом в большинстве заданий полно и корректно оформил решение задачи.

«отлично»:

- реализовал все этапы решения задачи, полно и корректно оформил решение задачи.

3. Промежуточная аттестация

По дисциплине **Б1.О.17 Математический анализ** предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

Очная форма обучения – экзамен.

3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине

Код компетенции	Код оцениваемого индикатора	Результаты обучения	Показатели
ОПК -4	ИДК <i>опк4.1</i>	Знает: - Основные определения математического анализа. - понятия и правила, используемые для решения задач.	-дает правильные определения дисциплины; - формулирует и объясняет применяемые методы для решения конкретных задач.
	ИДК <i>опк4.1</i>	Умеет: - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать.	- реализовывает этапы решения задачи; - грамотно использует язык науки в процессе описания решения задачи; - оформляет решение задач в соответствии с установленными требованиями.
	ИДК <i>опк4.1</i>	Владеет: - методами решения задач математического анализа	- применяет необходимые методы для решения поставленных задач

3.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенции (индикатора) на этапе освоения дисциплины **Б1.О.17 Математический анализ**

Код компетенции или индикатора	Показатели и критерии оценки достижения освоения компетенции			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК -4	Знает: материал курса в объеме менее 50% Не приводит большую часть причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;	Знает: не в полном объеме материал курса, приводит неполный набор причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос.	Знает: в полном объеме материал курса, но допускает недочеты. Допустил ошибку в установлении причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;	Знает: глубоко, всесторонне и в полном объеме материал курса. Верно устанавливает причинно-следственные связи между фактами, требуемыми для ответа на поставленный теоретический вопрос.
	Умеет: не умеет - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать.	Умеет: - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; -	Умеет: - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать.	Умеет: - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения поставленных математических задач; - анализировать и интерпретировать.
	Владеет: не владеет методами решения задач, не реализовывает большую часть этапов решения задач.	Владеет: методами решения задач, но реализовывает не все этапы, недостаточно полно и корректно оформляет решения задач	Владеет: методами решения задач, но допускает неточности и недочеты, полно и корректно оформляет решения задач	Владеет: методами решения задач, полно и корректно оформляет решения задач

3.3 Оценочные материалы (средства), обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины (модуля)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

Международный институт экономики и лингвистики

Примерный перечень вопросов к экзамену (1 семестр)

- 1) Числовые множества, способы их описания.
- 2) Понятие числовой последовательности. Способы задания последовательностей, действия над ними.
- 3) Понятие предела числовой последовательности
- 4) Понятие функции одной переменной: определение, область определения, множество значений. Способы задания функций. Обратная функция. Элементарные функции. Сложная функция.
- 5) Предел функции в точке: определение на языке последовательностей и окрестностей.
- 6) Односторонние пределы функции и связанный с ними признак существования предела. Предел функции на бесконечности.
- 7) Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их связь и свойства. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
- 8) Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.
- 9) Сравнение бесконечно малых.
- 10) Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них. Их использование при вычислении пределов.
- 11) Непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 12) Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного.
- 13) Производная сложной функции. Производная обратной функции.
- 14) Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Дифференциал суммы, произведения и частного.
- 15) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 16) Применение производных к вычислению пределов. Правило Лопиталя.
- 17) Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума.
- 18) Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
- 19) Наибольшее и наименьшее значения непрерывной на отрезке функции.
- 20) Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
- 21) Асимптоты графика функции.

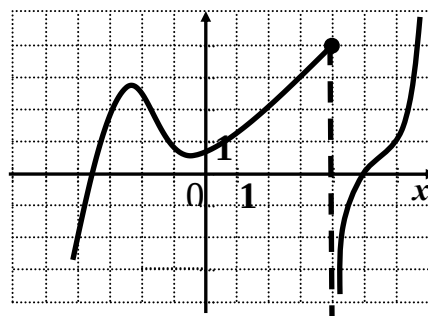
Экзамен в 1 семестре может включать задания, подобные следующим:

- 1) Продифференцировать функцию: $y = \frac{3e^x}{2x+1}$
- 2) Найти третью производную функций:
 - a) $y = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$;
 - б) $y = x \cdot e^x - x$
- 3) Найти значение производной функции $y = e^x \ln x$ в точке $x_0 = 1$
- 4) Найти $f'(4)$, если $f(x) = \frac{32 - 2x^2\sqrt{x}}{x^2}$
- 5) Вычислить пределы (не используя правило Лопиталя):
 - a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 4} - x)$
 - б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\sin^2 2x}$
 - в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x}$
 - г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2}{x^2 + 7x - 2}$
 - д) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{x^2 - 3}{x^4 + x^2 + 1}$
 - е) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}$
- 6) Вычислить пределы (используя правило Лопиталя):
 - a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x + 3}{2x^3 - x^2 + 5}$
 - б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2}{\ln x}$
- 7) Исследовать функцию $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 7$ на монотонность и экстремумы
- 8) Исследовать функцию $y = x^3 + 6x^2 - 15x + 7$ на выпуклость и точки перегиба:
- 9) Вычислить дифференциал функции $y = 2x^2 - 3\ln x$ первого и второго порядков
- 10) Исследовать функцию на непрерывность – установить точки разрыва и определить вид разрыва:

a) если функция задана графически (см. рис.);

$$б) y = \begin{cases} \frac{1}{2}x^2, & x \geq 1 \\ 2 - x, & x < 1 \end{cases}$$

(построить график самостоятельно)





МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего профессио-
нального образования
«Иркутский государственный уни-
верситет»
(ФГБОУ ВПО «ИГУ»)
Международный институт экономики
и лингвистики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Математический анализ»
Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»
1 курс (1 семестр)

Теоретическая часть

1) Применение производных к вычислению пределов. Правило Лопиталя.

(вопрос для проверки уровня обученности «знать»)

Практическая часть

2) а) Найдите $f'(4)$, если $f(x) = \frac{32 - 2x^2\sqrt{x}}{x^2}$

б) Найти третью производную функций: $y = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$

(задания для проверки уровня обученности «уметь»)

3) Вычислите пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x}$, б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2}{x^2 + 7x - 2}$, в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2 + 4} - x \right)$

Педагогический работник _____ С.В. Артемьева
(подпись)

Заведующий кафедрой _____ М. М. Плотникова
(подпись)

«___» _____ 202__ г.

Критерии выставления оценки:

«отлично»:

- полно раскрыл теоретический вопрос;
- верно установил причинно-следственные связи между фактами, требуемыми для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, полно и корректно оформил решение задачи.

«хорошо»:

- раскрыл теоретический вопрос, но допустил недочеты;
- допустил ошибку в установлении причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, но допустил погрешности и недочеты, при этом в большинстве заданий полно и корректно оформил решение задачи.

«удовлетворительно»:

- выполнил некоторую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;
- привел неполный набор причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал не все этапы решения задачи;
- недостаточно полно или корректно оформил решение задачи;

«неудовлетворительно»:

- не выполнил большую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;

- не привел большую часть причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- не реализовал большую часть этапов решения задачи

Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)

- 1) Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
- 2) Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.
- 3) Метод интегрирования подстановкой (замена переменной).
- 4) Метод интегрирования по частям.
- 5) Дробно-рациональная функция. Метод неопределенных коэффициентов.
- 6) Интегрирование простейших рациональных дробей.
- 7) Интегрирование рациональных дробей.
- 8) Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
- 9) Интегрирование некоторых иррациональных функций.
- 10) Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
- 11) Геометрический смысл определенного интеграла.
- 12) Основные свойства определенного интеграла.
- 13) Формула Ньютона-Лейбница.
- 14) Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой.
- 15) Приложения интегралов к вычислению площадей плоских фигур.
- 16) Понятие о несобственных интегралах, основные свойства. Абсолютная и условная сходимость.
- 17) Функции нескольких переменных. Область определения.
- 18) Частные производные первого порядка.
- 19) Полный дифференциал и его связь с частными производными.
- 20) Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
- 21) Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия.
- 22) Градиент функции.

Экзамен во 2 семестре может включать задания, подобные следующим:

1. Неопределенные интегралы:

$$\begin{aligned}
 &1) \int x^2 \cdot e^{-3x^3} dx \quad 2) \int x \cdot \cos x dx \quad 3) \int (1 - \sin^2 x) dx \quad 4) \int \frac{dx}{(\arcsin^3 x) \cdot \sqrt{1-x^2}} \\
 &5) \int x^2 \cdot \ln x dx \quad 6) \int \frac{2x^2 - 13x}{x^3 - 5x^2 + 2x + 8} dx \quad 7) \int \frac{x^2 + 1}{x(x^2 - 1)} dx \quad 8) \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x} \\
 &9) \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx \quad 10) \int x \cdot \cos x^2 dx \quad 11) \int x \cdot e^{-x} dx \quad 12) \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{1 + \cos^2 x}} \\
 &13) \int \frac{2 dx}{(x-1)(x-2)(x-3)} \quad 14) \int \frac{\cos 2x dx}{1 + \cos 2x} \quad 15) \int x^2 \cdot \sin x^3 dx \quad 16) \int \ln x dx
 \end{aligned}$$

2. Определенный интеграл и его приложения

$$1) \int_1^4 (x^2 - 1) dx, \quad 2) \int_4^9 \left(\frac{2x}{5} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx, \quad 3) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}, \quad 4) \int_0^5 x \sqrt{x+4} dx, \quad 5) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}},$$

$$6) \int_1^e \ln x dx, \quad 7) \int_0^\pi x \sin x dx, \quad 8) \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}, \quad 9) \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x},$$

10) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями :

- а) $y = 1 - x^2$ и $y = x$; б) $y = 1 - x^2$, $y = x^2 + 2$, $x = 0$, $x = 1$;
 в) $xy = 6$, $x = 1$, $x = e$, $y = 0$; г) $y = 6x - x^2 - 5$ и осью Ox ; д) $y = 6x - x^2 - 5$ и $y = 3$.

3. Функции нескольких переменных

- 1) Найдите частные производные первого порядка функции $u = xy^2 + \ln(z^2 + y^2)$.
 2) Найдите частные производные второго порядка функции: $z = e^{xy^2} + 3x^3y$.
 3) Найдите градиент функции $u = \frac{xz}{x-y}$ в т. $A(3, 1, 1)$.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное
 бюджетное образовательное
 учреждение высшего профессиональ-
 ного образования
 «Иркутский государственный уни-
 верситет»
 (ФГБОУ ВПО «ИГУ»)
 Международный институт экономики
 и лингвистики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина «**Математический анализ**»
 Направление подготовки 38.03.01 «Торговое дело»
 1 курс (2 семестр)

Теоретическая часть

- 1) Метод интегрирования по частям.
 (вопрос для проверки уровня обученности «знать»)

Практическая часть

- 2) а) Найдите $\int_4^9 \left(\frac{2x}{5} + \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx$
 б) Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = 1 - x^2$ и $y = x$;
 (задания для проверки уровня обученности «уметь»)

- 3) Вычислите пределы:

а) $\int (2x - 3) \cdot \cos x dx$, б) $\int x^2 \cdot e^{-3x^3} dx$, в) $\int (1 - \sin^2 x) dx$
 (задания для проверки уровня обученности «владеть»)

Педагогический работник _____ С.В. Артемьева
 (подпись)

Заведующий кафедрой _____ М. М. Плотникова
 (подпись)

«___» _____ 202__ г.

Критерии выставления оценки:

«отлично»:

- полно раскрыл теоретический вопрос;
- верно установил причинно-следственные связи между фактами, требуемыми для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, полно и корректно оформил решение задачи.

«хорошо»:

- раскрыл теоретический вопрос, но допустил недочеты;
- допустил ошибку в установлении причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, но допустил погрешности и недочеты, при этом в большинстве заданий полно и корректно оформил решение задачи.

«удовлетворительно»:

- выполнил некоторую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;
- привел неполный набор причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал не все этапы решения задачи;
- недостаточно полно или корректно оформил решение задачи;

«неудовлетворительно»:

- не выполнил большую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;
- не привел большую часть причинно-следственных связей между фактами, требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- не реализовал большую часть этапов решения задачи

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Задание № 1. (Выберите один вариант ответа)

Второй член a_2 числовой последовательности $a_n = \frac{2^{2n-1}}{2n}$ равен...

- а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

Задание № 2. (Выберите один вариант ответа)

Периодической является функция...

- а) $f(x) = x^2$ б) $f(x) = \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$ в) $f(x) = \frac{1}{x}$ г) $f(x) = \sqrt{x}$

Задание № 3. (Выберите один вариант ответа)

Число точек разрыва функции $f(x) = \frac{5}{(x+2)(x-1)}$ равно...

- а) 2 б) 1 в) 0 г) 4

Задание № 4. (Выберите один вариант ответа)

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ равно...

- а) ∞ б) 1 в) 2 г) 0

Задание № 5. (Выберите один вариант ответа)

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

- а) -2 б) -3 в) 1 г) -4

Задание № 6. (Выберите один вариант ответа)

Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 6x + 1}{x^2 - 1}$ равно...

- а) 2 б) -6 в) ∞ г) 0

Задание № 7. (Выберите один вариант ответа)

Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ равен...

- а) 4 б) $\frac{1}{4}$ в) 1 г) 16 .

Задание № 8. (Выберите один вариант ответа)

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^n$ равен...

- а) $2e$ б) e в) $\frac{1}{2e}$ г) $\frac{1}{e}$.

Задание № 9. (Выберите один вариант ответа)

Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{ax} = \frac{1}{2}$ при a , равно...

- а) 4 б) 1 в) $\frac{1}{2}$ г) 2

Задание № 10. (Выберите один вариант ответа)

Если к пределу $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$ применить правило Лопиталя, то он примет вид...

- а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln x$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \ln x}{x}$

Задание № 11. (Выберите один вариант ответа)

Производная функции $y = -3x^3 - 3$ равна...

- а) -3 б) $-9x - 3$ в) $-3x^2$ г) $-9x^2$.

Задание № 12. (Выберите один вариант ответа)

Производная произведения uv , вычисляется по формуле...

- а) $u'v'$ б) $u' + v'$ в) $u'v + uv'$ г) $u'v - uv'$.

Задание № 13. (Выберите один вариант ответа)

Производная частного $\frac{u}{v}$, вычисляется по формуле...

- а) $\frac{u'}{v'}$ б) $u'v + uv'$ в) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$ г) $\frac{u'v + uv'}{u^2}$.

Задание № 14. (Выберите один вариант ответа)

Производная функции $y = \frac{\ln x}{x^2}$ равна...

- а) $2x^2 - \ln x$ б) $x - 2x \ln x$ в) $\frac{x - 2x \ln x}{x^4}$ г) $\frac{x + x \ln x}{x^4}$.

Задание № 15. (Выберите один вариант ответа)

Вторая производная функции $y = e^x + 2x$ равна...

- а) $e^x + 2$ б) e^x в) $e^x + 2x$ г) e^{2x} .

Задание № 16. (Выберите один вариант ответа)

Производная функции $y = \sqrt{x-2}$ в точке $x = 6$ равна...

- а) $\frac{1}{4}$ б) $\frac{1}{2}$ в) 4 г) 2.

Задание № 17. (Выберите один вариант ответа)

Одна из первообразных функции $y = x^2 + x$ равна...

- а) $2x + 1$ б) $\frac{x^3}{3} + x$ в) $2x + \frac{x^2}{2}$ г) $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$.

Задание № 18. (Выберите один вариант ответа)

Множество первообразных для функции $f(x) = 4x^3$ имеет вид...

- а) $12x^2 + C$ б) $4x^4 + C$ в) $x^4 + C$ г) $\frac{x^4}{4} + C$

Задание № 19. (Выберите один вариант ответа)

Интеграл $\int \cos 2x dx$ равен...

- а) $\frac{1}{2} \cos x + C$ б) $\frac{1}{2} \sin 2x + C$ в) $\sin 2x + C$ г) $\cos 2x + C$.

Задание № 20. (Выберите один вариант ответа)

Формула Ньютона – Лейбница для вычисления интеграла $\int_4^7 f(x) dx$ имеет вид...

- а) $F(4) - F(7)$ б) $F(7) - F(4)$ в) $F(7) + F(4)$ г) $f(7) - f(4)$

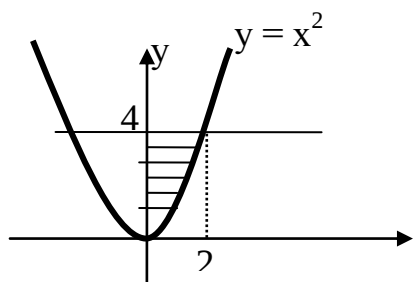
Задание № 21. (Выберите один вариант ответа)

Интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен ...

- а) 16 б) 15 в) 14 г) 13

Задание № 22. (Выберите один вариант ответа)

Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задается интегралом...



а) $\int_0^2 x^2 dx$

б) $\int_0^2 (x^2 - 4) dx$

в) $\int_0^2 (4 - x^2) dx$

г) $\int_0^4 (4 + x^2) dx$

Задание № 23. (Выберите один вариант ответа)

Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^2 y^3$ равна...

а) $2x^2 y^3$

б) $2x$

в) $2x y^3$

г) $3x^2 y^2$

Задание № 24. (Выберите один вариант ответа)

Производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = y e^x$ равна...

а) e^x

б) y

в) $y + e^x$

г) $y e^x$

Задание № 25. (Выберите один вариант ответа)

Градиент функции $z = 2x^3 + y^2$ в точке $A(1, -1)$ равен...

а) $\{1, -1\}$

б) $\{6, -2\}$

в) $\{-2, 6\}$

г) $\{1, 3\}$

Ключ к тесту по МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ответ	а	б	а	в	г	а	а	б	а	в	г	в	в

вопрос	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ответ	в	б	а	г	в	б	б	б	в	в	г	б

Критерии оценивания теста (пример):

Отметка «5» ставится при правильном выполнении 85% заданий теста.

Отметка «4» ставится при правильном выполнении 70% заданий теста.

Отметка «3» ставится при правильном выполнении 65% заданий теста.

Отметка «2» ставится при правильном выполнении менее 65% заданий теста.