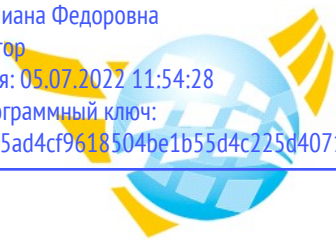


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Уварова Лиана Федоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.07.2022 11:54:28
Уникальный программный ключ:
b6686bbd317ad5ad4cf9618504be1b55d4c225d407106f8746fee51f8322643a



**Частное образовательное учреждение
высшего образования
БАЛТИЙСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
ИНСТИТУТ**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра "Общих, математических и естественно-научных дисциплин"

**Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.8 Математический анализ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: финансы и кредит

Квалификация выпускника
Бакалавр

Формы обучения
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург, 2018

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванов Б.Ф., к.ф.-м.н., доц., зав. каф. "Высшей математики" СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к.ф.-м.н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Фонд оценочных средств дисциплины «Математический анализ» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2018.

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
31.08.2018 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
31.08.2018 г., протокол №1.

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванов Б.Ф., к.ф.-м.н., доц., зав. каф. "Высшей математики" СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к.ф.-м.н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Фонд оценочных средств дисциплины «Математический анализ» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2019

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
30.08.2019 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
30.08.2019 г., протокол №1.

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванов Б.Ф., к.ф.-м.н., доц., зав. каф. "Высшей математики" СПб ГТУ РП; Иванова С.Ю., к.ф.-м.н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД

Фонд оценочных средств дисциплины «Математический анализ» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2020.

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
31.08.2020 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
31.08.2020 г., протокол №1.

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование компетенций или элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика:

а) общекультурных (ОК):

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

в) профессиональных (ПК):

не предусмотрены.

Текущий контроль студентов. При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на семинаре (практическом занятии) учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Критерии оценивания студента на занятиях

Оценка	Критерии оценки
5, «отлично»	Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.
2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны

Промежуточная аттестация студентов. При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Оценка знаний студента во время итогового контроля по дисциплине определяется его учебными достижениями в семестровый период, результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Зачет принимает преподаватель, ведущий практические занятия по курсу.

Оценка знаний студента на зачете определяется его учебными достижениями в семестровый период, результатами рубежного контроля знаний и выполнением им зачетного задания.

Знания умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание студента на зачете

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Студент при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями дисциплины, знает особенности ее предмета, имеет представление об его особенностях и специфике. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
<i>Не зачтено</i>	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

2.1. ФОС текущего контроля студентов

2.1.1. Задания для практических занятий

Тема 1. Введение в анализ

Последовательности и их пределы:

1. Способы задания числовых последовательностей.
2. Действия над числовыми последовательностями.
3. Вычисление пределов последовательностей.

Предел функции, сравнение бесконечно малых:

1. Бесконечно малые функции.
2. Сравнение бесконечно малых.
3. Отыскание пределов функций.

Непрерывность функций:

1. Вычисление односторонних пределов.
2. Вычисление несобственных пределов.
3. Определение типов разрывов некоторых функций.

4. Нахождение точек разрыва.
5. Решение примеров по проверке непрерывности комбинаций элементарных функций.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная:

1. Табличные производные.
2. Правила дифференцирования функций.
3. Дифференцирование различных функций.

Теоремы о среднем. Формулы Тейлора и Маклорена:

1. Проверка условий теорем о среднем.
2. Использование теорем для оценки функций.

Тема 3. Исследование функций одной переменной

Пределы ФНП в точке. Частные производные:

1. Предел последовательности в евклидовом пространстве. Предел ФНП в точке.
2. Частные производные и их смысл. Дифференцирование ФНП.
3. Формула Тейлора для функции двух переменных.

Экстремум ФНП:

1. Локальный экстремум.
2. Достаточные условия существования экстремума функции n переменных и двух переменных.
3. Уравнение связи. Метод Лагранжа для нахождения условного экстремума.

Тема 4. Первообразная и неопределенный интеграл

Интегрирование заменой переменной и по частям:

1. Таблица первообразных.
2. Сведение к табличным интегралам путем внесения функции под знак дифференциала.
3. Интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных функций:

1. Действия с комплексными числами.
2. Разложение многочлена на рациональные множители.
3. Метод неопределенных коэффициентов.
4. Основные типы интегралов от рациональных функций.
5. Интегрирование произвольных рациональных функций.

Интегрирование произвольных алгебраических функций:

1. Типовые подстановки при интегрировании простейших иррациональностей.
2. Основные биномиальные интегралы.
3. Практическое использование подстановок Эйлера.

Интегрирование произвольных неалгебраических функций:

1. Некоторые тригонометрические подстановки.
2. Интегралы от показательных и логарифмических функций.
3. Интегрирование обратных тригонометрических функций.

Тема 5. Определенный интеграл функции одной переменной

Определенный интеграл и формула Ньютона-Лейбница:

1. Условия применимости формулы Ньютона-Лейбница.
2. Решение практических задач с использованием формулы Ньютона-Лейбница.

Основные приемы вычисления определенных интегралов:

1. Способ замены переменных в определенном интеграле.
2. Вычисление определенных интегралов по частям.

Приложения интегрального исчисления:

1. Способы задания плоских фигур и тел вращения.
2. Вычисление дифференциала дуги.
3. Решение типовых задач экономики и управления.

Тема 6. Кратные интегралы. Основные понятия

Интеграл, зависящий от параметра. Двойной интеграл:

1. Двойной интеграл и его вычисление через повторный.
2. Матрица Якоби. Замена переменных в двойном интеграле.

Тема 7. Числовые ряды

Определение числового ряда. Сходимость абсолютная и условная:

1. Необходимые и достаточные условия сходимости числовых рядов.
2. Действия над рядами.
3. Признаки сходимости числовых рядов.

Тема 8. Функциональные ряды

Понятие о функциональных рядах и их сходимости:

1. Исследование рядов на сходимость.
2. Сходимость степенных рядов.

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Уравнений первого порядка:

1. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Однородные уравнения.
3. Уравнения в полных дифференциалах.

Линейные дифференциальные уравнения (ДУ):

1. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и решение ДУ по методу Эйлера.
2. Линейные неоднородные ДУ и метод нахождения частного решения по виду правой части.
3. Применение динамических моделей (с ДУ) в управлении социально-экономических систем.

Тема 10. Системы дифференциальных уравнений

1. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами.
2. Сведение уравнения 2-го порядка к системе уравнений первого порядка.

2.1.2. Примерные темы контрольных работ

Раздел I. Введение в математический анализ

Контрольная работа

- Найти область определения функции:
- Вычислить предел:

• 2.2.

- Исследовать функцию и построить её график.
- Вычислить производную функции:

4.1 4.2

Ответы:

- ,2. 2.1 ,2.2 , 4. 4.1. 4.2.

Раздел II. Интегральное исчисление функций

Контрольная работа № 1

- Вычислить:
 - 1.1.
 - 1.2.
 - 1.3.
 - Показать, что , если
- Ответы:
- 1.1. . 1.2. . 1.3.

Контрольная работа № 2

- Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции ,
- Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями , .
- Найти экстремумы функции:

Ответы:

1. 2. 3. ,

Раздел III. Ряды

Контрольная работа

- Исследовать сходимость рядов:
 - 1.1
 - 1.2
- Определить область сходимости ряда:
- Разложить функцию в ряд по степеням x :

Ответы:

1. 1.1 Расходится, 1.2 Сходится.

2. . 3. .

Раздел IV. Дифференциальные уравнения

Контрольная работа

- Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

1.1

1.2

- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:

Ответы:

1. 1.1

, 1.2

2.

2.2. ФОС промежуточной аттестации

2.2.1. Примерные задания к зачету

Раздел I. Введение в математический анализ

- Определение предела числовой последовательности.
- Определение предела функции в точке (конечной и бесконечной). Односторонние пределы. Свойства функций, стремящихся к конечному пределу (единственность предела; ограниченность функций, стремящихся к конечному пределу; теорема о сжатой переменной).
- Бесконечно малая и бесконечно большая функции.
- Необходимое и достаточное условие стремления функции к конечному пределу.
- Предел суммы функций, произведения, частного.
- Непрерывность функции в точке, необходимое и достаточное условие непрерывности. Точки разрыва.
- Замечательные пределы.
- Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малых. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
- Определение производной, её геометрический смысл. Уравнение касательной к плоскости кривой.
- Дифференциал.
- Производная суммы, произведения, частного.
- Производная сложной функции.
- Таблица производных.
- Доказать теорему Ролля.
- Доказать теорему Коши. Вывести формулу конечных приращений Лагранжа. Геометрический смысл формулы Лагранжа.
- Правило Лопиталя. Доказать для случая отношений двух бесконечно малых.
- Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания) функции (доказать).
- Определение экстремума функции $y = f(x)$. Необходимое условие экстремума.
- Достаточное условие экстремума, использующее 1-ю производную (док.).
- Определение выпуклости и вогнутости графика функции, Теорема о признаке выпуклости (вогнутости) графика функций (доказать).
- Теорема о достаточных условиях наличия точек перегиба графика функции.

- Асимптоты графика функции. Правило нахождения вертикальных и невертикальных асимптот (вывести).
- Дать определение функции нескольких переменных. Функция n переменных как функция точки в n -мерном евклидовом пространстве. Множество существования функций. Геометрическое изображение функций двух переменных. Предел. Непрерывность.
- Частные приращения, частные производные. Геометрический смысл частной производной в случае функции двух переменных.
- Дифференцируемость функции двух переменных. Доказать необходимое условие дифференцируемости. Определение полного дифференциала.
- Функции двух переменных. Доказать необходимое условие дифференцируемости функций двух переменных. Сформулировать достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.
- Дифференцирование сложной функции одной и двух переменных. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала.
- Неявные функции одной переменной. Сформулировать теорему о неявной функции (достаточное условие существования и единственности). Дифференцирование неявной функции одной переменной.
- Дифференцирование неявной функции двух переменных.
- Частные производные и дифференциалы высших порядков.
- Определение экстремума функции двух переменных. Доказать необходимое условие экстремума. Сформулировать достаточное условие.
- Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Раздел II. Интегральное исчисление функций

- Первообразная и неопределённый интеграл. Теорема о структуре множества всех первообразных для данной функции.
- Свойства неопределённого интеграла. Инвариантность формул интегрирования.
- Таблица основных первообразных.
- Замена переменных в неопределённом интеграле.
- Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
- Определение определённого интеграла. Геометрическая интерпретация интегральных сумм. Геометрический смысл определённого интеграла.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать свойство аддитивности.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать свойство об оценке определённого интеграла.
- Перечислить свойства определённого интеграла. Доказать теорему о среднем.
- Доказать теорему Барроуо производной интеграла по верхнему переменному пределу.
- Связь между определённым и неопределённым интегралом. Формула Ньютона - Лейбница.
- Правило замены переменной в определённом интеграле.
- Интегрирование по частям в определённом интеграле.
- Несобственные интегралы от непрерывной функции по бесконечному промежутку.
- Несобственные интегралы от неограниченных функций по конечному промежутку.
- Дать определение абсолютной сходимости несобственного интеграла по бесконечному промежутку и признак сравнения. Геометрическая иллюстрация признака сравнения.
- Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах и полярных координатах.
- Вычисление объёмов тел по известным площадям поперечных сечений и объёмов тел вращения.

- Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых координатах и кривой, заданной параметрически.
- Вычисление площади поверхности вращения.

Раздел III. Ряды

- Числовые ряды, определение n -ой части суммы ряда. Сходимость и расходимость рядов. Определение суммы ряда. Геометрический ряд.
- Свойства сходящихся рядов: умножение ряда на число, почленное сложение (или вычитание) рядов.
- Остаток ряда, теорема об одновременной сходимости ряда и его остатка. Теорема о сумме остатка сходящегося ряда.
- Доказать необходимый признак сходимости ряда. Показать его недостаточность на примере гармонического ряда.
- Положительные ряды. Сформулировать необходимые и достаточные условия сходимости положительного ряда.
- Доказать признак сходимости положительных рядов.
- Доказать признак Даламбера.
- Доказать интегральный признак Коши.
- Исследовать сходимость ряда $(1/n)^p$, где p – любое вещественное число. Рассмотреть случаи: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$.
- Знакопеременные ряды. Абсолютная и неабсолютная сходимость. Доказать теорему: всякий абсолютно сходящийся ряд сходится.
- Доказать признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Оценить абсолютную величину ошибки, полученной при замене суммы сходящегося ряда суммой первых членов ряда.
- Функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Сформулировать свойства равномерно сходящегося ряда.
- Степенной ряд. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда.

Раздел IV. Дифференциальные уравнения

- Тригонометрические ряды Фурье. Ряд Фурье для функций с периодом 2 . Коэффициенты Фурье.
- Ряд Фурье для функций с произвольным периодом.
- Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
- Условия разложимости функции в ряд Фурье.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Нормальная форма. Общее и частное решение. Задача Коши.
- Уравнения с разделяющимися переменными и их интегрирование.
- Однородные уравнения и их интегрирование.
- Линейные уравнения 1-го порядка. Интегрирование методом вариации произвольной постоянной.
- Уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе.
- Дифференциальные уравнения высших порядков. Нормальная форма. Общее и частное решение. Задача Коши.
- Типы уравнений, допускающих понижение порядка. Интегрирование уравнений типа: $F(x, y, y'')=0$.
- Интегрирование уравнений типа: $F(x, y, y'')=0$.
- Интегрирование уравнений типа: $F(y, y', y'')=0$.
- Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства решения линейного однородного уравнения.
- Линейная независимость функций и фундаментальная система решений. Признак линейной независимости решений.
- Теорема о структуре общего решения однородного линейного уравнения.

- Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного уравнения. Принцип линейной суперпозиции.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Интегрирование методом Эйлера. Характеристическое уравнение.
- Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Определение вида частного решения.
- Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Общее и частное решения. Задачи Коши.

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

Текущий контроль студентов. Текущий контроль студентов по дисциплине проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» и является обязательной.

Текущий контроль по дисциплине проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по основным понятиям, закономерностям, положениям и т.д.);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на практических занятиях);
- результаты самостоятельной работы (работа на практических занятиях, изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины. Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Кроме того, оценивание студента проводится на рубежном контроле по дисциплине. Оценивание студента на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание студента на занятиях осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется по балльно-рейтинговой системе с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения зачетов, экзаменов и защиты курсового проекта.

Студенты получают зачет по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, в том числе и зачетного задания.

В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями, указанными в программе дисциплины.

Зачет принимает преподаватель, ведущий семинарские (практические) занятия по курсу.

Оценка знаний студента на зачете определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и выполнением им зачетного задания.

Знания умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «незачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.