Приложение

к рабочей программе дисциплины

«Математический анализ модуль 2»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДУЛЬ 2**

Направление и профиль подготовки:

38.03.05 Бизнес-информатика. Бизнес-аналитика

Форма обучения

очная

Владивосток 2020

**1 Перечень формируемых компетенций**

Таблица 1– Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  компетенции | Формулировка компетенции | Номер этапа |
|
| ПК-17 | Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования | 3 |

Компетенция считается сформированной на данном этапе (номер этапа таблица 1 ФОС) в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

**2 Описание критериев оценивания планируемых результатов обучения**

**ПК-17** **Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью использовать основные методы естественнонаучных**

**дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**  (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения) | | **Критерии оценивания результатов**  **обучения** |
| **Знает** | основные понятия и методы математического анализа | - правильность ответа по содержанию задания;  - полнота и глубина ответа; |
| **Умеет** | применять методы математического анализа при решении типовых и прикладных задач | умение решать стандартные задачи курса, основные типы которых разбираются на практических занятиях |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | использования основных понятий, формул и методов математического анализа в профессиональной деятельности | владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

**3 Перечень оценочных средств**

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемые планируемые результаты обучения | | | Контролируемые темы дисциплины | | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | | | |
| текущий контроль | | промежуточная аттестация | |
| Знания: | основных понятий и методов математического анализа | Все темы дисциплины | | Теоретический опрос  (п.5.2) | | Тест СИТО  (п. 5.1) | |
| Умения: | применять методы математического анализа при решении типовых и прикладных задач | Неопределенный интеграл | | Контрольная работа №1 (п.5.3)  Тест 1 (п.5.2) | |
| Определённый интеграл и его использование в анализе реальных ситуаций деятельности предприятий | | ИДЗ №1 (п.5.4)  Тест 2 (п.5.2) | |
| Несобственный интеграл | |
| Дифференциальные уравнения и их применение в бизнес-анализе экономических процессов. | | Контрольная работа №2 (п.5.3)  Тест 3 (п.5.2) | |
| Числовые и степенные ряды и их использование в анализе реальных ситуаций деятельности предприятий | | ИДЗ №2 (п.5.4  Тест 4 (п.5.2)) | |
| Навыки: | использования основных понятий, формул и методов математического анализа в профессиональной деятельности | Неопределенный интеграл | | Контрольная работа №1 (п.5.3)  Тест 1 (п.5.2) | |
| Определённый интеграл и его использование в анализе реальных ситуаций деятельности предприятий | | ИДЗ №1 (п.5.4)  Тест 2 (п.5.2) | |
| Несобственный интеграл | |
| Дифференциальные уравнения и их применение в бизнес-анализе экономических процессов | | Контрольная работа №2 (п.5.3)  Тест 3 (п.5.2) | |
| Числовые и степенные ряды и их использование в анализе реальных ситуаций деятельности предприятий | | ИДЗ №2 (п.5.4  Тест 4 (п.5.2)) | |

**4 Описание процедуры оценивания**

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Оценочное средство | | | | | | | |
| Теоретический опрос | Контрольные работы  №1-2 | Тест №1-4 | ИДЗ №1-2 | Работа у доски | Посещение занятий | Тест СИТО | Итого |
| Лекции | 20 |  |  |  |  | 5 |  | 25 |
| Практические занятия |  | 6 |  |  | 20 | 5 |  | 31 |
| Самостоятельная работа |  |  |  | 12 |  |  |  | 12 |
| ЭОС |  |  | 12 |  |  |  |  | 12 |
| Промежуточная аттестация |  |  |  |  |  |  | 20 | 20 |
| Итого | 20 | 6 | 12 | 12 | 20 | 10 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей 4.2.

Таблица 4.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сумма баллов  по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины |
| от 91 до 100 | «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «неудовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не формированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

**5 КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

В контрольную работу и индивидуальные домашние задания включены задачи, связанные с моделированием реальных ситуаций деятельности предприятия ис бизнес-анализом экономических процессов.

**5.1 Тест СИТО**

1. Неопределённый интеграл  равен

1)

2)

3)

4).

2. Неопределённый интеграл  равен

1)

2)

3)

4).

3. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции , сверху осью , слева и справа прямыми  и  соответственно, равна

1)

2)

3)

4).

4. Для несобственных интегралов (1)  и (2)  верным является утверждение

1)оба интеграла сходятся

2)оба интеграла расходятся

3)(1) сходится, (2) расходится

4)(1) расходится, (2) сходится.

5. Дифференциальное уравнение  является

1)линейным

2)однородным

3)уравнением Бернулли

4)уравнением с разделяющимися переменными.

6. Определенный интеграл  равен ... .

7. Для решения дифференциального уравнения следует

1)непосредственно проинтегрировать это уравнение

2)сделать подстановку 

3)сделать подстановку 

4)составить и решить характеристическое уравнение.

8. Частное решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка  имеет вид

1)

2)

3)

4).

9. Предел общего члена ряда  равен

1)1

2)0

3)1/2

4).

10. Если для степенного ряда  радиус сходимости , то интервалом сходимости является

1)(-7; 1)

2)(-1; 7)

3)(-4; 4)

4)(-3; 3).

Краткие методические указания:

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 19-20 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 16–18 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 9-16 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 1-9 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |

**5.2 Итоговые тесты**

**Тест 1**

1. Неопределённый интеграл  равен

1)

2)

3)

4).

2. Неопределенный интеграл  равен

1)

2)

3)

4).

3. Неопределённый интеграл  равен

1)

2)

3)

4).

4. Установите соответствие между интегралом и его значением

|  |
| --- |
| 1)  2)  3)  4)  Варианты ответов: A) ; B) ; C) ; D)  5. Множество первообразных функции   имеет вид …  1)  2)  3)  4) .  Краткие методические указания:  Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа. |

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 3 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 2 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 1 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 0 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |

**Тест 2**

1. Определенный интеграл  равен \_

2. Площадь фигуры, ограниченной снизу графиком функции , сверху осью , слева и справа прямыми  и  соответственно, равна

1)

2)

3)

4).

3. Определенный интеграл  равен \_

4. Для несобственных интегралов (1)  и (2)  верным является утверждение

1)оба интеграла сходятся

2)оба интеграла расходятся

3)(1) сходится, (2) расходится

4)(1) расходится, (2) сходится

Краткие методические указания:

Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 3 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 2 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 1 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 0 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |

**Тест 3**

1. Дифференциальное уравнениеявляется

1)линейным

2)однородным

3)уравнением Бернулли

4)уравнением с разделяющимися переменными.

2. Для решения дифференциального уравнения следует

1)непосредственно проинтегрировать это уравнение

2)сделать подстановку 

3)сделать подстановку .

3. Общее решение дифференциального уравнения имеет вид

1)

2)

3)

4).

4. Частное решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка  имеет вид

1)

2)

3)

4).

5. Если  — решение уравнения , удовлетворяющее условию, тогда равно …

6. Дано дифференциальное уравнение . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид …

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1) |  |  | 2) |  |
| 3) |  |  | 4) |  |

Краткие методические указания:

Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 3 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 2 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 1 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 0 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |

**Тест 4**

1. Предел общего члена ряда  равен

1)0

2)1/11

3)1

4) .

|  |
| --- |
| 2. Установите соответствие между числовой последовательностью и формулой ее общего члена  1.  2.  3.  Варианты ответов  A)  B) |
| C)  D) .  3. Если для степенного ряда  радиус сходимости , то интервалом сходимости является  1)(-1; 4)  2)(-5; 3)  3)(-3; 5)  4)(-4; 4).  4. Если для степенного ряда  интервалом сходимости является (-10; 4), то радиус сходимости  равен \_ .  5. Установите соответствие между знакопеременными рядами и видами сходимости.  1. Абсолютно сходится. 2. Условно сходится. 3. Расходится.  Варианты ответов: A) ; B) ; C) .  Краткие методические указания:  Итоговый тест содержат задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.  Шкала оценки   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Оценка | Баллы | Описание | | 5 | 3 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. | | 4 | 2 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. | | 3 | 1 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. | | 2 | 0 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. | |

**.3 Теоретический опрос**

Вопросы по темам

**К теме 1:**

1. Что называется первообразной?
2. Сформулировать теорему о первообразных одной функции.
3. Что называется неопределённым интегралом?

2. Сформулируйте свойства неопределённого интеграла.

3. Геометрический смысл неопределённого интеграла.

4. Как осуществляется замена переменной в неопределённом интеграле?

4. Запишите формулу интегрирования по частям.

5. Типы интегралов, которые берутся по частям.

6. Что называется многочленом?

7. Сформулировать теорему о разложении многочлена на множители.

8. Разложение многочлена на множители (случай кратных действительных корней), среди которых есть кратные.

9. Разложение многочлена на множители (случай кратных комплексных корней), среди которых есть кратные.

10. Что называется рациональной дробью?

11. Какая дробь называется правильной?

12. Какая дробь называется неправильной?

13. Какие рациональные дроби являются простейшими?

14. Сформулировать правило интегрирования рациональных дробей.

15. Рассмотреть случаи интегрирования тригонометрических функций.

16. Рассмотреть случаи интегрирования иррациональных выражений.

17. В каких случаях используют тригонометрические подстановки?

**К теме 2:**

1. Дайте определение определённого интеграла.

2. Геометрический смысл определённого интеграла.

3. Сформулируйте свойства определённого интеграла.

4. Сформулировать теорему о среднем.

5. Формула Ньютона-Лейбница.

6. Рассмотреть методы интегрирования в определённом интеграле.

7. Рассмотреть геометрические приложения определённого интеграла (в декартовых и полярных координатах).

**К теме 3:**

1.Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной верхней границей.

2. Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной нижней границей.

3. Дайте определения несобственного интеграла с бесконечной верхней и нижней границами.

4. Дайте определения несобственного интеграла с конечными пределами от разрывной функции.

5. Как определяется сходимость и расходимость несобственных интегралов?

**К теме 4:**

1. Что называется дифференциальным уравнением?
2. Что определяет порядок дифференциального уравнения?
3. Что называется решения дифференциального уравнения?
4. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
5. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
6. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка?
7. Как решаются дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?

8. Как решаются линейные дифференциальные уравнения первого порядка?

9. Как решаются уравнение Бернулли?

10. Как решаются однородные дифференциальные уравнения первого порядка?

11. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?

12. Перечислить типы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.

13. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?

14. Что называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?

15. Как решаются линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

16. Из чего складывается общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?

**К теме 5**:

1. Дать определение числового ряда.
2. Какие суммы называются частичными суммами ряда?
3. Какие ряды называются сходящимися?
4. Какие ряды называются расходящимися?
5. Какой ряд называется гармоническим?
6. Сформулируйте свойства сходящихся рядов.
7. Сформулируйте необходимый признак сходимости числового ряда.
8. Перечислить достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов:

- сформулировать признак сравнения или признак сравнения в предельной форме;

- сформулировать признак Даламбера;

- сформулировать признак Коши;

- сформулировать интегральный признак.

1. Какой ряд называется знакочередующимся?
2. Сформулируйте признак Лейбница для знакочередующегося числового ряда.
3. Какой ряд называется абсолютно сходящимся?
4. Какой ряд называется условно сходящимся?
5. Какой ряд называется функциональным?
6. Какой ряд называется степенным?
7. Сформулируйте свойства степенных рядов.
8. Дать определение интервала и радиуса сходимости степенного ряда.
9. Как разложить функцию в степенной ряд?
10. Как можно использовать ряды в приближенных вычислениях?

Краткие методические указания:

Собеседование по теории проводиться после изучения соответствующей темы.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 18-20 | Ставится, если студент полностью освоил материал |
| 4 | 15-17 | Ставится, если студент допускает 1-2 ошибки |
| 3 | 12-14 | Ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки |
| 2 | 0-11 | Ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал |

**5.4 Контрольные работы**

**Контрольная работа №1**

Найти интегралы:

1. ** 2. ** 3.  4.** 5. **

**Контрольная работа №2**

1.Найти частное решение (частный интеграл) дифференциального уравнения первого порядка

, .

2. Начальная стоимость коттеджа базовой комплектации новой строительной компании составляет 2 млн. рублей. Функции спроса и предложения на продукцию компании имеют следующий вид:  и . Оценить динамику стоимости коттеджей  на длительный срок, если скорость её изменения пропорциональна функции избыточного спроса.

3.Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее начальным условиям

, , .

4. Найти функцию дохода , если известно, что величина потребления задается функцией , коэффициент капиталоёмкости прироста дохода 

Краткие методические указания:

Контрольные работы позволяют определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольных работ необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в презентациях и на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 6 | Задания выполнены полностью и правильно |
| 4 | 4-5 | Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны |
| 3 | 3 | Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны |
| 2 | 0-2 | Задания не выполнены или выполнены неправильно |

**5.5 Индивидуальные домашние работы**

**ИДЗ №1**

1. Вычислить интеграл 

2. а) вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями 

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

вокруг оси 

в) вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением 

3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость 

4. Найти объём продукции, произведённой за четыре года, если функция Кобба-Дугласа имеет вид 

5. Зависимость потребляемой предприятием электроэнергии в течение суток зависит от времени  по закону Найдите суммарный расход электроэнергии за сутки. Какова месячная стоимость электроэнергии, потребляемой в дневное время (с 10 до 17 час.), если 1 кВт/ч стоит 5 рублей?

**ИДЗ №2**

1. Исследовать на сходимость числовой ряд с общим членом 

2. Исследовать на сходимость ****

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



4. Найти область сходимости ряда с общим членом 

5. Вычислить с точностью до 0,001 значение .

6. Фирма арендует складские помещения за 600 тыс. рублей в год. По договору каждый год стоимость аренды увеличивается на 50 тыс. рублей в месяц. Найти текущую стоимость при ставке 8%.

7. Вычислить, какую сумму необходимо положить на депозит под 10% годовых, чтобы ежегодно бессрочно получать доход 30 тыс. рублей.

Краткие методические указания:

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Шкала оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Баллы | Описание |
| 5 | 11-12 | Задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности |
| 4 | 9-10 | Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям |
| 3 | 7-8 | Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям |
| 2 | 0-6 | Задания не выполнены или выполнены неправильно |