



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Находке

*Кафедра менеджмента и экономики*

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*Математический анализ*

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

Профиль подготовки

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

**Форма обучения – очная, заочная**

**Находка 2016**

ФОС составлен: к.э.н. Гусев Е.Г., доцент кафедры МЭ

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры менеджмента и экономики

Протокол заседания кафедры менеджмента и экономики от 16.04.2011 г., протокол №8

Редакция 2015 г. утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от 24.06.2015г., протокол № 10.

Редакция 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «07» июня 2016 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой Власова Власова Е.М.

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

*Математический анализ*

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

Профиль подготовки

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1 Перечень компетенций

| Код компетенций | Формулировка компетенции  |
|-----------------|---|
| ОПК-2           | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач |

1.2 Этапы формирования компетенций в процессе освоения программы

| № п/п | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины                                 | Этапы формирования компетенций (номер семестра) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                          |
|-------|--|---|---|---|
| 1     | Предел функции.  | 2   | *   | *   |
| 2     | Непрерывность функции в точке.   | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 3     | Производная функции в точке. Основные свойства производной. Дифференциал функции | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 4     | Приложение производной к исследованию функций.                                   | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 5     | Функции нескольких переменных.   | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 6     | Понятие первообразной функции.   | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 7     | Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.        | 2   | ОПК-2   | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения                |

|    |                         |   |       |   |
|----|-------------------------|---|-------|---|
|    |                         |   |       | круглого стола  |
| 8  | Несобственные интегралы | 2 | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 9  | Числовые ряды.          | 2 | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |
| 10 | Степенные ряды.         | 2 | ОПК-2 | Тестовые задания<br>Вопросы для проведения круглого стола |

### 1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкалы оценивания

| Дескриптор компетенции | Показатель оценивания  | Шкалы оценивания |         | Критерии оценивания |   |
|------------------------|--|------------------|---------|---------------------|---|
|                        |  | Традиционная     | Баллы   |                     |   |
| Знает                  | основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации | Отлично          | Зачтено | 91-100              | теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному |
| Умеет                  | использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и анализа экспериментальных данных           |                  |         |                     |   |
| Владеет                | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач                |                  |         |                     |   |
| Знает                  | основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации | Хорошо           | Зачтено | 76-90               | теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки  |
| Умеет                  | использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и  |                  |         |                     |   |

|         |  |                     |           |       |   |
|---------|--|---------------------|-----------|-------|---|
|         | анализа экспериментальных данных   |                     |           |       | работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками  |
| Владеет | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач                |                     |           |       |   |
| Знает   | основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации | Удовлетворительно   | Зачтено   | 61-75 | теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных задания выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки |
| Умеет   | использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и анализа экспериментальных данных           |                     |           |       |   |
| Владеет | способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач                |                     |           |       |   |
| Знает   | основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации | Неудовлетворительно | Незачтено | 0-60  | теоретическое содержание дисциплины не освоено полностью; необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания   |
| Умеет   | использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и анализа экспериментальных данных           |                     |           |       |   |
| Владеет | способностью осуществлять  |                     |           |       |   |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач |  | выполнены с грубыми ошибками либо совсем не выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному |
|--|---|--|---|

## 2 Текущий контроль

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

### 3 Описание оценочных средств по видам заданий текущего контроля

#### 3.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется растянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» - 18 - 20 баллов - ставится, если студент:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

Оценка «4» - 15 - 17 баллов - ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» - 14 - 10 баллов - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» - 1 - 9 баллов - ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 3.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования студентов

В завершении изучения каждой темы дисциплины проводится тестирование. Его можно провести как на компьютере, так и на бланке.

Критерии оценивания. Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в баллах, которые затем переводятся в оценку. Баллы выставляются следующим образом:

- правильное выполнение задания, где надо выбрать один верный ответ – 1 балл;
- правильное выполнение задания, где требуется найти соответствие или вставить верные термины – по 1 баллу за каждый верный ответ и 2 балла за безошибочно выполненное задание;
- правильное выполнение задания, где необходимо установить последовательность событий – 3 балла.

Оценка соответствует следующей шкале:

| Оценка (стандартная) | Баллы | % правильных ответов |
|----------------------|-------|----------------------|
| отлично              | 20    | 76-100               |
| хорошо               | 15    | 51--75               |
| удовлетворительно    | 10    | 25-50                |
| неудовлетворительно  | 5     | менее 25             |

### 4 Фонд оценочных средств для текущего контроля

#### ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1.  $X$  и  $y$  — стороны прямоугольника,  $z = xy$  — его площадь. Областью определения функции является множество

- $\{(x, y): x > 0, y > 0\}$

2. Функция  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на интервале  $(-1, 1)$ :

- имеет максимум

3. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x = 0$  сходится к значению

- 0

4. Ряд Фурье функции  $f(x) = |\sin x|$  ( $-p < x < p$ ),  $T = 2p$  в точке  $x_0 = 0$  сходится к значению

- 0

5. Ряд Фурье функции  $f(x) = -4x$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$  в точке  $x_0 = -2$  сходится к значению

- 0

6. Функция  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на интервале  $(-2, 0)$ :

- имеет минимум

7. Дифференциальное уравнение  $(\sin x + \cos t) dt + t \cos x dx = 0$  является:

- уравнением с полным дифференциалом

8. Функция  $y = x^4 - 2x^2 + 5$  на интервале  $(0, -2]$

- имеет минимум



9. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x_0 = -p$  сходится к значению  
 •  $p^2$
10. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$ , в точке  $x_0 = -1$  сходится к значению  
 •  $1$
11. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$ , в точке  $x_0 = -2$  сходится к значению  
 •  $2$
12. Нулевой член ряда Тейлора в окрестности точки  $x_0$  для функции  $f(x)$  равен:  
 •  $f(x_0)$
13. Ряд Фурье функции  $f(x) = 2x$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = -1$  сходится к значению  
 •  $0$
14. Областью определения функции  $z = \ln(xy)$  является множество  
 •  $\{(x, y): xy > 0\}$
15. Переменная величина  $y$  есть функция переменной величины  $x$ , если ...  
 • каждому значению  $x$  по некоторому правилу поставлено в соответствие единственное значение  $y$
16. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-p < x < p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x_0 = -p$  сходится к значению  
 •  $p$
17.  $N$ -й частичной суммой ряда называется:  
 • сумма первых  $n$  членов ряда
18. Интервалами монотонности функции  $y = |x|$  будут:  
 •  $(-\infty, 0)$  — убывает и  $(0, +\infty)$  — возрастает
19. Коэффициент Фурье  $a_1$  для функции  $f(x) = x$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$  равен:  
 •  $0$
20. Ряд Фурье функции  $f(x) = -4x$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$  в точке  $x_0 = -1$  сходится к значению  
 •  $4$
21. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = -1$  сходится к значению  
 •  $1$
22. Ряд Маклорена для функции  $y = e^{-3x}$  сходится:  
 • на всей числовой прямой
23. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x_0 = p$  сходится к значению  
 •  $p^2$
24. Дифференциальное уравнение  $(1+t) \operatorname{tg} x \, dt - xt \, dx = 0$  является:  
 • уравнением с разделяющимися переменными
25. Область определения функции  $y = 2^{-x}$  есть:  
 • вся числовая ось, т.е. интервал  $(-\infty, +\infty)$

26. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = 1$  сходится к значению  
 •  $1$
27. Если  $\{a_n\}$  — бесконечно малая последовательность и  $\hat{CIRP}$  последовательность  
 • *бесконечно малая*
28. Ряд Фурье функции  $f(x) = -4x$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$  в точке  $x_0 = 0$  сходится к значению  
 •  $0$
29. Необходимое условие сходимости ряда состоит в том, что ...  
 • *предел общего члена ряда равен нулю*
30. Функция  $f(x)$  называется четной, если ...  
 •  $f(-x) = f(x)$  при всех  $x$  из области определения функции
31.  $Y = \cos(3x - 4)$ . Тогда производная  $y'$  равна:  
 •  $3 \sin(3x - 4)$
32. Во всех точках некоторого интервала  $f'(x) > 0$ . Тогда  $f(x)$  на этом интервале  
 • *возрастает*
33. На интервале  $[a, b]$  непрерывная функция  $f(x)$  имеет единственную точку максимума  $c$ ,  $a < c < b$ , и не имеет других точек экстремума. Ее наименьшее значение на  $[a, b]$  будет:  
 • *либо  $f(a)$ , либо  $f(b)$*
34. Стационарными точками функции  $f(x, y) = x^3 + \ln^3 y - 3x \ln y$  являются:  
 •  $(0; 1)$  и  $(1; e)$
35. Геометрический ряд  $a + aq + aq^2 + \dots$  сходится, если его знаменатель  $q$   
 • *удовлетворяет неравенству  $|q| < 1$*
36. Если  $\{a_n\}$  — бесконечно малая последовательность и  $\{b_n\}$  — бесконечно малая последовательность  $\mathbb{R}\{a_n b_n\}$  — последовательность  
 • *бесконечно малая*
37. Область определения функции  $y = \log_{1/2}(2x)$  есть:  
 • *интервал  $(0, +\infty)$*
38. Последовательность может иметь  
 • *только один предел*
39. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-p < x < p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x_0 = p$  сходится к значению  
 •  $p$
40. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = 0$  сходится к значению  
 •  $0$
41. Ряд Маклорена функции  $y = \cos 3x$  сходится:  
 • *на всей числовой оси*

42.  $Y = \sin x$ . Тогда производная  $y^{(9)}$  равна:

- $\cos x$

43.  $n$ -й коэффициент Фурье  $a_n$  нечетной ( $n = 0, 1, 2, \dots$ )  $2\pi$ -периодической функции  $f(x)$  равен:

- $0$

44. Если предел общего члена ряда не равен нулю, то ряд

- *расходится*

45. Областью определения функции  $z = \ln(x^2 + y)$  является множество

- $\{(x, y): y > -x^2\}$ ; это открытая область, лежащая над параболой  $y = -x^2$  (ветви параболы направлены вниз); сама парабола не входит в это множество

46. Область значений функции  $y = f(x)$  есть:

- *множество всех значений, принимаемых величиной  $y$*

47. Если  $a_n = a$ , при " $n$ " — бесконечно малой последовательности  $P$

- $a = 0$

48. Последовательность  $\frac{1}{2^n}$ , при  $\frac{1}{2} < \frac{1}{2^n} < 1$  является:

- *бесконечно малой*

49. Радиус сходимости степенного ряда  $1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots$  равен:

- $1$

50. Дифференциальное уравнение  $(tx^2 + \sin t) dt + (t^2x + \cos x) dx = 0$  является:

- *уравнением с полным дифференциалом*

51. Полное приращение функции  $z = f(x, y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$  равно:

- $f(x_0 + Dx, y_0 + Dy) - f(x_0, y_0)$

52. Нулевой член ряда Маклорена для функции  $f(x)$  равен:

- $f(0)$

53. Частные приращения функции  $z = f(x, y)$  в точке  $P_0$  равны:

- $D_x z = f(x_0 + Dx, y_0) - f(x_0, y_0)$ ,  $D_y z = f(x_0, y_0 + Dy) - f(x_0, y_0)$

54. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = 1$  сходится к значению

- $1$

55. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$ , в точке  $x_0 = 0$  сходится к значению

- $0$

56. Касательная плоскость к сфере  $x^2 + y^2 + z^2 = 3$  в точке  $(1, 1, 1)$  имеет уравнение

- $(x - 1) + (y - 1) + (z - 1)$  или  $x + y + z - 3 = 0$

57.  $Y = \cos x$ . Тогда производная  $y^{(15)}$  равна:

- $\sin x$

58. Во всех точках некоторого интервала  $f'(x) \leq 0$ . Тогда  $f(x)$  на этом интервале

- *не возрастает*

59. Ряд Фурье функции  $f(x) = 2x$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = 0$  сходится к значению
- 0
60. Свободный член  $a_0$  ряда Фурье функции  $f(x) = 2x$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  равен:
- 0
61. Область значений функции  $y = |x|$  есть:
- интервал  $(0, +\infty)$
62. Ряд Фурье функции  $f(x) = |\sin x|$  ( $-p < x < p$ ),  $T = 2p$  в точке  $x_0 = p$  сходится к значению
- 0
63. Между точками на числовой оси и действительными числами установлено соответствие
- взаимно однозначное
64. Выражение  $dz = (y + 2x + 3y^2) dx + (x + 6xy) dy$  является:
- полным дифференциалом
65. Производной функции  $y = x^x$  будет:
- $x^x (\ln x + 1)$
66. Свободный член  $a_0$  ряда Фурье функции  $f(x) = -5x$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  равен:
- 0
67. Ряд Фурье функции  $f(x) = -4x$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$  в точке  $x_0 = 2$  сходится к значению
- 0
68. Область определения функции  $y = \sin 2x$  есть:
- интервал  $(-\infty, +\infty)$ , т.е. вся числовая ось
69. Ряд Фурье функции  $f(x) = |x|$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$ , в точке  $x_0 = 2$  сходится к значению
- 2
70. Дифференциальное уравнение  $xt dx + (x^3 + 3) \cos t dt = 0$  является:
- уравнением с разделяющимися переменными
71. На интервале  $[a, b]$  непрерывная функция  $f(x)$  возрастает. Тогда ее наибольшее значение будет:
- $f(b)$
72. Числовая ось — это прямая, на которой ...
- выбрано начало отсчета, установлены направление и единица измерения длины
73. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = -1$  сходится к значению
- 1
74. Числовой ряд называется сходящимся, если ...
- существует конечный предел  $n$ -й частичной суммы

**75. Ряд Маклорена для функции  $y = e^{3x}$  сходится:**

- на всей числовой прямой

**76. Ряд Фурье функции  $f(x) = -4x$  ( $-2 < x < 2$ ),  $T = 4$  в точке  $x_0 = 1$  сходится к значению**

- $-4$

**77.  $n$ -й коэффициент Фурье  $b_n$  четной  $2p$ -периодической функции  $f(x)$  вычисляется по формуле**

- $b_n = 0$  ( $n = 1, 2, \dots$ )

**78. Дифференциальное уравнение  $(t^2+t) dt - \sin x dx = 0$  является:**

- уравнением с разделенными переменными

**79. Область определения функции  $y = x^2$ , если известно, что  $x$  — сторона квадрата, а  $y$  — площадь этого квадрата, есть ...**

- интервал  $(0, +\infty)$

**80. Ряд Фурье функции  $f(x) = x^2$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$ , в точке  $x = 0$  сходится к значению**

- $0$

**81. Ряд Фурье функции  $f(x) = 2x$  ( $-1 < x < 1$ ),  $T = 2$  в точке  $x_0 = 1$  сходится к значению**

- $0$

**82. Взаимно однозначное соответствие между точками числовой оси и действительными числами означает, что ...**

- каждая точка оси изображается действительным числом — своей координатой и каждое действительное число оказывается координатой определенной точки

**83. Коэффициент Фурье  $a_n$  для функции  $f(x) = 1$  ( $-p < x \leq p$ ),  $T = 2p$  равен:**

- $0$

**84. Функция  $f(x)$  называется нечетной, если ...**

- $f(-x) = -f(x)$  при всех  $x$  из области определения функции

## ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАСЕДАНИЯ КРУГЛОГО СТОЛА

1. Понятие множества. Действительные числа. Окрестность точки.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Венна.
3. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. Свойства функций.
4. Понятие элементарной функции. Основные элементарные функции и их графики (постоянная, степенная, показательная, логарифмическая). Преобразование графиков с помощью параллельного переноса.
5. Числовые последовательности. Геометрическая интерпретация предела последовательности при  $n \rightarrow \infty$ .
6. Предел функции в точке и на бесконечности.
7. Бесконечно малые величины (определение). Теоремы о бесконечно малых. Бесконечно большие величины, их связь с бесконечно малыми.
8. Алгебраические операции над пределами.
9. Теорема о сжатой переменной. Признак Вейерштрасса.
10. Первый замечательный предел.
11. Второй замечательный предел, число  $e$ . Понятие о натуральных логарифмах.
12. Следствия из второго замечательного предела.
13. Сравнение бесконечно малых величин. Свойства эквивалентных бесконечно малых величин. Эквивалентные формулы.
14. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
15. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
16. Производная и ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой в заданной точке.
17. Дифференцируемость функций одной переменной. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
18. Основные правила дифференцирования функций.
19. Формулы производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
20. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа). Геометрическая интерпретация этих теорем. Правило Лопиталя.
21. Достаточные признаки монотонности функции. Определение экстремума функции. Необходимый и достаточный признаки существования экстремума.
22. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
23. Понятие асимптоты графика функции. Горизонтальные, наклонные и вертикальные асимптоты.
24. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у студентов по дисциплине является – экзамен.

Оценивание студента на экзамене:

| Баллы (рейтинговой оценки) | Оценка экзамена (стандартная) | Требования к знаниям   |
|----------------------------|-------------------------------|--|
| 91-10                      | отлично                       | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций |
| 76-90                      | хорошо                        | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине   |
| 61-75                      | удовлетворительно             | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой  |
| 0-60                       | неудовлетворительно           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.  |

## Типовые вопросы к экзамену

1. Полукольцо и алгебра множеств (примеры).
2. Мера на полукольце множеств и ее основные свойства.
3. Внешняя мера, порожденная мерой на полукольце.
4. Понятие о  $\mu^*$ -измеримых множествах. Доказательство основной теоремы.
5. Распространение меры с полукольца на сигма-алгебру по Каратеодори. Доказательство теоремы.
6. Теорема о повторном применении процесса Каратеодори.
7. Критерий  $\mu^*$ -измеримости.
8. Объем многомерного параллелепипеда и его основные свойства.
9. Объем, как мера на полукольце ячеек.
10. Некоторые классы измеримых по Лебегу множеств (счетные, открытые, замкнутые).
11. Теорема о внешней мере в  $\mathbb{R}^n$ .
12. Структура измеримого по Лебегу множества.
13. Определение измеримых функций, теорема о множествах Лебега.
14. Арифметика измеримых функций.
15. Измеримость поточечного предела измеримых функций.
16. Эквивалентные функции и сходимость почти всюду.
17. Предел по мере и его единственность.
18. Теорема Лебега о связи сходимости п.в. и по мере.
19. Теорема Рисса.
20. Теорема Егорова.
21. Теоремы Лузина (без док-ва) и Фреше.
22. Суммы Лебега-Дарбу и их свойства, определение интеграла Лебега, совпадение интеграла Римана с интегралом Лебега.
23. Интегрируемость ограниченной, измеримой функции.
24. Счетная аддитивность интеграла.
25. Абсолютная непрерывность интеграла.
26. Арифметические свойства интеграла Лебега.
27. Теорема Лебега о предельном переходе под знаком интеграла.
28. Определение интеграла от суммируемой функции.
29. Сигма-аддитивность интеграла неотрицательных функций.
30. Арифметические свойства интеграла неотрицательных функций.
31. О распространении основных свойств интеграла Лебега на суммируемые функции произвольного знака.
32. Теорема Лебега о мажорируемой сходимости.
33. Теорема Б.Леви и следствие о ряде из интегралов.
34. Теорема Фату.
35. Неравенства Гельдера и Минковского.
36. Пространства,  $L_p$  полнота.
37. Всюду плотность множества  $C$  в пространствах  $L_p$ .
38. Мера цилиндра.
39. Мера подграфика.
40. Вычисление меры множества посредством его сечений.
41. Теорема Фубини.

### Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Множества. Операции над множествами.



2. Ограниченные множества. Грани множества.
3. Последовательности. Сходящиеся последовательности.
4. Свойства сходящихся последовательностей.
5. Функция. Способы задания функции. Сложная и обратная функции.
6. Ограниченные и монотонные функции, свойства.
7. Четные и нечетные функции, свойства.
8. Периодические функции, свойства.
9. Предел функции (в конечной точке, в бесконечной точке). Геометрическая иллюстрация.
10. Односторонние пределы. Теорема о связи предела и односторонних пределов.
11. Основные теоремы о пределах (теорема о единственности предела; об ограниченности функции, имеющей предел; теорема о пределе сложной функции).
12. Бесконечно малые функции (б.м.ф.) Свойства б.м.ф. (теоремы о сумме, произведении б.м.ф.)
13. Теоремы о пределах функций, связанные с арифметическими операциями.
14. Теоремы о пределах функций, связанные с неравенствами (теорема о переходе к пределу в неравенстве, теорема о пределе промежуточной функции).
15. Первый замечательный предел.
16. Второй замечательный предел.
17. Сравнение бесконечно малых функций (б.м.ф.). Принцип замены эквивалентных б.м.ф.
18. Сравнение бесконечно малых функций (б.м.ф.). Принцип отбрасывания б.м.ф. высших порядков.
19. Непрерывность функции в точке (определения на языке  $\varepsilon - \delta$ , на языке приращений). Односторонняя непрерывность в точке.
20. Теоремы об арифметических операциях над непрерывными функциями.
21. Непрерывность функции на множестве. Теоремы о свойствах непрерывных функций на отрезке ( без доказательства).
22. Точки разрыва функции и их классификация.
23. Производная функции в точке. Табличное дифференцирование. Необходимое условие существования производной.
24. Правила дифференцирования суммы, произведения, отношения.
25. Геометрический и механический смысл производной.
26. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
27. Теорема о производной сложной функции.
28. Логарифмическое дифференцирование.
29. Теорема о производной обратной функции.
30. Производная параметрически заданной функции.
31. Дифференцируемость функции в точке. Критерий дифференцируемости в точке.
32. Дифференциал функции, его свойства.
33. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
34. Свойство инвариантности записи дифференциала.
35. Производные и дифференциалы высших порядков.
36. Теорема Ролля.
37. Теорема Лагранжа. Формула конечных приращений.
38. Теорема Коши.
39. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
40. Формула Тейлора. Различные формы остаточного члена.
41. Возрастание и убывание функций. Достаточное условие.

42. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
43. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
44. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба кривой. Достаточные условия выпуклости. Необходимое, достаточное условие существования точки перегиба.
45. Асимптоты кривой.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 365 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-002625-1. <http://znanium.com/go.php?id=453924>
2. Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование; Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01032-7. <http://znanium.com/go.php?id=344777>
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс : [учеб. пособие для студентов вузов] / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2013.
4. Шершнева В. Г. Математический анализ. Сборник задач с решениями: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Шершнева. - М. : ИНФРА-М, 2013.
5. Лобкова Н. И. Высшая математика: учеб. пособие [для студентов вузов]. Т. 2 / Н. И. Лобкова, Ю. Д. Максимов, Ю. А. Хватов ; [отв. ред. В. И. Антонов, Ю. Д. Максимов] ; С.-Петербург. гос. политех. ун-т. - М. : Проспект, 2015.

#### 7 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru/>

ЭБС «Руконт»: <http://www.rucont.ru/>

Ресурс Цифровые учебные материалы <http://abc.vvsu.ru/> и др.