

**Приложение 2 к РПД Математический анализ**  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**  
**Направленность (профиль) – Информационные системы и технологии**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора - 2015**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
3.	Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
4.	Дисциплина (модуль)	Математический анализ
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2015

**2. Перечень компетенций**

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Тема 1. Множества, числовые последовательности	ОПК-2	основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей	применять методы вычисления пределов числовых последовательностей		Контрольная работа, работа на практических занятиях(4), проверка знания математических понятий и правил(4)
Тема 2. Функции, предельное значение функции	ОПК-2	Основные понятия теории функций одной переменной и методы вычисления предельных значений	применять методы вычисления предельных значений		
Тема 3. Основы дифференциального исчисления	ОПК-2	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций одной переменной	применять методы дифференциального исчисления		Контрольная работа, работа на практических занятиях(6), проверка знания математических понятий и правил(3)
Тема 4. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях					
Тема 5. Исследование функции					
Тема 6. Функции многих переменных.	ОПК-2	основные понятия и методы дифференциального исчисления функций многих переменных	применять методы дифференциального исчисления		Контрольная работа, работа на практических занятиях(6), проверка знания математических понятий и правил(3), ведение конспекта
Тема 7. Неявные функции.					
Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.					
Тема 9. Неопределенный интеграл.	ОПК-2	основные понятия и методы интегрального исчисления функций одной переменной основные понятия и методы интегрального исчисления функций одной переменной	применять методы интегрального исчисления		Контрольная работа, работа на практических занятиях(5), проверка знания математических понятий и правил(4)
Тема10. Определенный интеграл.	ОПК-2				
Тема 11. Несобственные интегралы.					
Тема 12. Кратные интегралы	ОПК-2	основные понятия и методы интегрального исчисления функций многих переменных	применять методы интегрального исчисления функций многих переменных		Контрольная работа, работа на практических занятиях(6), проверка знания математических
Тема 13. Криволинейные интегралы	ОПК-2				

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций понятий и правил(3)
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Тема 14. Поверхностные интегралы	ОПК-2				Контрольная работа, работа на практических занятиях(6), проверка знания математических понятий и правил(3), ведение конспекта
Тема 15. Теория числовых рядов	ОПК-2				
Тема 16. Функциональные ряды	ОПК-2	основные понятия и методы анализа рядов	применять методы анализа рядов		

#### 4. Критерии и шкалы оценивания

##### 1.1 Контрольная работа

За каждое задание выставляется:

2 балла – задание полностью решено верно,

1 балл – ход решения правильный, но есть вычислительные ошибки,

0 баллов – задание не выполнено или решено не верно.

№ контрольной работы	Максимальное количество баллов
1-1	10
1-2	10
1-3	10
<b>Итого 1 семестр</b>	<b>30</b>
2-1	10
2-2	10
2-3	10
<b>Итого 2 семестр</b>	<b>30</b>

##### 1.2 Работа на практических занятиях

В зависимости от активности работы обучающегося за каждое практическое занятие обучающийся получает оценку от 0 до 5. В конце семестра оценки складываются, максимальная сумма оценок приравнивается к 10 баллам. Таким образом, баллы за практические занятия рассчитываются исходя из полученной пропорции.

##### 1.3 Проверка на знание математических понятий и правил

После каждого лекционного занятия проводятся проверочные работы на знание терминологии, определений, теорем и правил, рассказанных в лекции. Проверочная работа состоит из трех вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 0.5 балла. Максимум-1.5 балла за работу. Итого за семестр -15 баллов.

##### 1.4 Ведение конспекта лекций

Наличие полного правильно написанного конспекта всех лекций за семестр оценивается в 5 баллов.

##### 1.5 Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1.	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	4
2.	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>10 баллов</b>

#### 5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

##### 5.1. Примерные задания к контрольным работам:

###### 1 семестр

###### Контрольная работа №1

Вычислить

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 3x^2 + 7x + 5}{x^2 - x - 2}.$$

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5-n)^2 + (5+n)^2}{(5-n)^2 - (5+n)^2}.$$

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 2x)}{\sin 3x}.$$

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}.$$

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+2}{n-1} \right)^n.$$

### Контрольная работа №2

1. Вычислить производную функции

a)  $y = (1 + x^2) \operatorname{arctg} x$

б)  $y = \frac{\cos 2x}{1 - \sin x}$

2. Найти производную  $y_x$

$$y = t^3 + t, \quad x = t^2 - 2t$$

3. Найти дифференциал функции

$$y = \sin 5x + \cos \frac{\pi}{3}$$

4. Исследовать функцию и построить ее график

$$y = \frac{x^3}{3 - x^2}$$

### Контрольная работа №3

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ. Найти производные  $z'_x$  и  $z'_y$  функции  $z = z(u, v)$ , где  $u = u(x, y)$  и  $v = v(x, y)$ .

$$3. \quad z = u^v, \quad u = \sin x, \quad v = \cos y.$$

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ. Найти производные функций  $y = y(x)$ , заданных неявно уравнениями.

$$4. \quad x + y = e^{x-y}.$$

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ. Найти производную функции  $u(x, y, z)$  в точке  $A$  по направлению к точке  $B$ .

$$5. \quad u = \sqrt{xy} + \sqrt{9 - z^2}, \quad A(1, 1, 0), \quad B(3, 3, -1).$$

УСЛОВИЯ ЗАДАЧ. Найти стационарные точки заданных функций и исследовать их характер.

$$3. \quad z = x^2 - 2xy + 2y^2 + 2x.$$

**2 семестр**  
Контрольная работа №1

Вычислить интегралы

1.  $\int \frac{x^2 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx$

2.  $\int \frac{\sin 3x}{\cos^2 3x} dx$

3.  $\int (3x + 4)e^{3x} dx$

4.  $\int \frac{\cos x}{2 + \cos x} dx$

5.  $\int \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$

Контрольная работа №2

1. Вычислить определенный интеграл:

a)  $\int_0^3 (x^2 - 3x) \sin 2x dx$

б)  $\int_{-1/2}^0 \frac{x \cdot dx}{2 + \sqrt{2x + 1}}$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$$

3. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат.

$$y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}, \quad 1 \leq x \leq 2$$

4. Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций. Ось вращения  $Ox$ .

a)  $y = -x^2 + 5x - 6, \quad y = 0$

б)  $y = 2x - x^2, \quad y = -x + 2, \quad x = 0$

5. Вычислить несобственный интеграл или установит его расходимость:

a)  $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{(x + 3)^3}$

б)  $\int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1 - x^2}}$

Контрольная работа №3

1. Найти сумму ряда

a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n - 2)(3n + 1)}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n + 2^n}{10^n}$

2. Исследовать ряд на сходимость:

а) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}$$

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{4n}\right)^{3n}$$

в) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{3^n(n+1)}$$

г) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$$

3. Найти область сходимости ряда

а) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$$

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (2+x)^n$$

## 5.2. Примерный перечень вопросов к экзаменам 1 семестр

### Тема 1. Множества, числовые последовательности.

1. Вещественные числа, числовая ось и её подмножества, рациональные и иррациональные числа
2. Числовые последовательности и операции над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности.
3. Бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности, основные свойства бесконечно малых последовательностей.
4. Понятие сходящейся числовой последовательности, предел последовательности, основные свойства сходящихся последовательностей
5. Монотонные последовательности: определение и признак сходимости
6. Число  $\epsilon$  как предел монотонной последовательности.

### Тема 2. Функции, предельное значение функции.

7. Понятие функции. Основные характеристики функции. Сложная функция. Основные элементарные функции. Алгебраические и трансцендентные функции.
8. Предел переменной величины. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах.
9. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
10. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых. Бесконечно малые эквивалентные функции.
11. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке

### Тема 3. Основы дифференциального исчисления.

12. Определение производной, Физический и геометрический смысл производной
13. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Производные основных элементарных функций
14. Правила дифференцирования. Производная сложной функции
15. Производная неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование
16. Производные высших порядков.

17. Производные от функций, заданных параметрически
18. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах
19. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

#### **Тема 4. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях.**

20. Теорема Ролля, теорема Коши, Теорема Ланранжа.
21. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
22. Формулы Тейлора и Маклорена.
23. Разложение в ряд Маклорена и асимптотика некоторых элементарных функций.

#### **Тема 5. Исследование функции**

24. Отыскание участков монотонности функций.
25. Понятие экстремумов, необходимое и достаточное условия экстремумов.
26. Выпуклость, направление выпуклости и точки перегиба графика функции.
27. Асимптоты графика функции.
28. Схема исследования функции.

#### **Тема 6. Функции многих переменных.**

29. Определение функции многих переменных.
30. Пределы и непрерывность функций многих переменных.
31. Частные производные функций нескольких переменных, их геометрический смысл.
32. Дифференциалы функций многих переменных.
33. Производная функции многих переменных по направлению. Градиент.
34. Дивергенция и ротор векторного поля.
35. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

#### **Тема 7. неявные функции.**

36. Понятие неявной функции, определяемой одним уравнением. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции, определяемой одним уравнением.
37. неявные функции, определяемые системой функциональных уравнений. Теорема о существовании и дифференцируемости неявных функций, определяемых системой функциональных уравнений.

#### **Тема 8. Экстремумы функций многих переменных.**

38. Формула Тэйлора для функции многих переменных.
39. Экстремумы функций многих переменных. Понятие стационарной точки функции. Необходимые условия экстремума.
40. Достаточные условия экстремума функции многих переменных: частный случай функции двух переменных.
41. Понятие условного экстремума функции многих переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

### **2 семестр**

#### **Тема 9. Неопределенный интеграл.**

1. Понятие первообразной функции. Основные свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Вычисление неопределенных интегралов подстановкой и по частям.
4. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших.



5. Интегрирование рациональных дробей вида  $\int \frac{A}{x-a} dx$  и  $\int \frac{A}{(x-a)^r} dx$ .
6. Интегрирование рациональных дробей вида  $\int \frac{Bx+D}{x^2+px+q} dx$ ,  $p^2-4q < 0$ .
7. Интегрирование рациональных дробей вида  $\int \frac{Bx+D}{(x^2+px+q)^k} dx$ ,  $p^2-4q < 0$ .
8. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
9. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.

#### **Тема 10. Определенный интеграл.**

10. Определенный интеграл: интегральные суммы, определение, классы интегрируемых функций.
11. Основные свойства определенного интеграла.
12. Теорема о среднем и следствие для  $g(x) = 1$ .
13. Формула Ньютона – Лейбница.
14. Вычисление определенных интегралов методом замены переменной под знаком интеграла, формула интегрирования по частям.
15. Приложения определенного интеграла.
16. Вычисление площади плоской фигуры.
17. Вычисление объема тел.

#### **Тема 11. Несобственные интегралы.**

18. Несобственные интегралы 1 рода: определение, понятие сходимости.
19. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода.
20. Несобственные интегралы 2 рода: определение, понятие сходимости.

#### **Тема 12. Кратные интегралы**

21. Кратные интегралы, свойства кратных интегралов.
22. Сведение двойного интеграла к повторному однократному.
23. Замена переменных в кратных интегралах: переход от декартовой к произвольной системе координат, якобианы перехода к цилиндрической и к сферической системам координат.

#### **Тема 13. Криволинейные интегралы**

24. Криволинейные интегралы 1-го рода, сведение криволинейных интегралов к определенным интегралам.
25. Криволинейные интегралы 2-го рода, сведение криволинейных интегралов к определенным интегралам.
26. Формула Грина, вычисление площади плоских фигур с помощью формулы Грина.
27. Условия независимости криволинейных интегралов от пути интегрирования.

#### **Тема 14. Поверхностные интегралы**

28. Вычисление площади кривой поверхности.
29. Поверхностные интегралы 1-го рода.
30. Поверхностные интегралы 2-го рода.

#### **Тема 15. Теория числовых рядов**

31. Понятие числового ряда, понятие сходимости и расходимости ряда.
32. Примеры сходящихся и расходящихся числовых рядов: геометрическая прогрессия, гармонический ряд, обобщенный гармонический ряд.
33. Необходимое условие сходимости ряда.
34. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
35. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, признак сходимости Лейбница.

#### **Тема 16. Функциональные ряды**

**36.** Функциональные последовательности и ряды, поточечная и равномерная сходимость функциональных рядов, достаточный признак равномерной сходимости Вейерштрасса (мажорантный).

**37.** Свойства суммы равномерно сходящегося ряда. Теоремы о пределе, о почленном дифференцировании и о почленном интегрировании равномерно сходящегося ряда.

**38.** Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.

**39.** Разложение функций в степенные ряды. Формула Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 09.03.02 — Информационные системы и технологии, Направленность (профиль) «Информационные системы и технологии»

(код, направление, профиль)

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.4</b>	
Дисциплина		<b>Математический анализ</b>	
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>1</b>
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>	
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Дашкевич Жанна Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общих дисциплин</b>	
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>180/5</b>	Кол-во семестров
			<b>1</b>
		Форма контроля	<b>Экзамен</b>
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>98/64</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>66/32</b>
		ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>
		СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>88/48</b>

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОПК-2	Работа на практических занятиях	16	10	В течение семестра
ОПК-2	Решение контрольных работ	3	30	В течение семестра
ОПК-2	Проверка на знание математических понятий и правил	10	15	В течение семестра
ОПК-2	Ведение конспекта	1	5	В конце семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	Экзамен	1 вопрос	15	По расписанию
		2 вопрос	15	
		Дополнительные вопросы	10	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОПК-2	Составление глоссария		10	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>10</b>	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		<b>Б1.Б.4</b>					
Дисциплина		<b>Математический анализ</b>					
Курс	<b>1</b>	семестр	<b>2</b>				
Кафедра		<b>Общих дисциплин</b>					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность		<b>Дашкевич Жанна Владимировна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общих дисциплин</b>					
Общ. трудоемкость <sub>час/ЗЕТ</sub>		<b>144/4</b>	Кол-во семестров	<b>1</b>	Форма контроля	<b>Экзамен</b>	
ЛК <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>98/34</b>	ПР/СМ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>66/34</b>	ЛБ <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>-/-</b>	СРС <sub>общ./тек. сем.</sub>	<b>88/40</b>

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<i><b>Вводный блок</b></i>				
Не предусмотрен				
<i><b>Основной блок</b></i>				
ОПК-2	Работа на практических занятиях	17	10	В течение семестра
ОПК-2	Решение контрольных работ	3	30	В течение семестра
ОПК-2	Проверка на знание математических понятий и правил	10	15	В течение семестра
ОПК-2	Ведение конспекта	1	5	В конце семестра
<b>Всего:</b>			<b>60</b>	
ОПК-2	Экзамен	1 вопрос	15	По расписанию
		2 вопрос	15	
		Дополнительные вопросы	10	
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	
<b>Итого:</b>			<b>100</b>	
<i><b>Дополнительный блок</b></i>				
ОПК-2	Составление глоссария		10	По согласованию с преподавателем
<b>Всего:</b>			<b>10</b>	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.