

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 21.10.2023 13:30:21
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал)
СКФУ

_____ М.В. Мартыненко
«28» марта 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине «Математический анализ»

Направление подготовки	<u>10.03.01 Информационная безопасность</u>
Направленность (профиль)	<u>Безопасность компьютерных систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется в 1,2 семестрах	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Предисловие

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математический анализ». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Математический анализ» в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность.

3. Разработчик: Манторова Ирина Владиславовна, доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики, кандидат педагогических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Масютина Г.В. – зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики

Члены комиссии:

Манторова И.В. – доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Представитель организации-работодателя:

Афанасов Владимир Христофорович - директор ООО «Сателлит»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Математический анализ».

28 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
1 семестр					
ОПК-2 (ИД - 1,2,3) ОПК-3 (ИД- 1,2,3)	1-5	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	текущий	письменный	Разноуровневые задачи и задания
2 семестр					
ОПК-2 (ИД - 1,2,3) ОПК-3 (ИД- 1,2,3)	6-18	Комплект разноуровневых заданий и вопросов по разделам дисциплины	текущий	письменный	Разноуровневые задачи и задания
ОПК-2 (ИД - 1,2,3) ОПК-3 (ИД- 1,2,3)	6-18	Вопросы к экзамену	промежуточный	устный	Экзамен

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

Уровни сформированности и компетенций, индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не	Минимальный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

Компетенция: ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{опк-3} Знает необходимые математические методы для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Не знаком</i> с методами теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений и возможностью их применения для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Частичные знания</i> методов теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений и возможностей их применения для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Знает</i> методы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений и возможности их применения для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Знает</i> методы теории пределов, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений с возможностью их применения для решения задач обеспечения защиты информации и оценки их полноты и связей со смежными областями знания.
ИД-2 _{опк-3} Умеет применять совокупность необходимых математических методов для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Отсутствуют умения</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Частичные умения</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Умеет</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Умеет</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации, требующих инновационных и нестандартных подходов и методов решения.
ИД-3 _{опк-3} Наделен навыками применения совокупности необходимых математических методов для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Не владеет навыками</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Частично владеет навыками</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Владеет навыками</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации.	<i>Владеет навыками</i> применять методы математического анализа для решения задач обеспечения защиты информации, требующих инновационных и нестандартных подходов и методов решения.

Описание системы успешности студентов по каждой дисциплине
оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Практическое занятие 5	5 неделя	15
2.	Практическое занятие 10	10 неделя	20
3.	Практическое занятие 15	15 неделя	20
	Итого за 1 семестр		55
1.	Практическое занятие 5	5 неделя	15
2.	Практическое занятие 10	9 неделя	20
3.	Практическое занятие 15	13 неделя	20
	Итого за 2 семестр		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** (**20** * Экз * **40**), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
88-100	<i>Отлично</i>
72-87	<i>Хорошо</i>
53-71	<i>Удовлетворительно</i>
<53	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект разноуровневых задач (заданий) по дисциплине «Математический анализ»

1. Задачи репродуктивного уровня

Раздел 1.

1. Вычислить:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x + 2 - 4x^2}{5 + x + 8x^2}$;

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

3. Найти предел функции:

1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 7x^3 + 5x - 4}{x^4 + x^3 + x + 1}$;

2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)(x+4)(x+5)}{x^4 + x - 11}$;

3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 2}{x^3 - x + 1}$;

4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + x}{2x^3 + x - 1}$;

5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 14}{5x^4 + x^3 + x^2 + x - 1}$.

Раздел 2.

1. Найти производные функций:

1. $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$

2. $y = \sqrt{x}$

3. $y = -\operatorname{ctg} x - x$

4. $y = \frac{1}{x^2}$

5. $y = \sqrt[3]{x^2}$

6. $y = 5 \sin x + 3 \cos x$

7. $y = 5(\operatorname{tg} x - x)$

8. $y = \frac{1}{e^x + 1}$

9. $y = 2^{x^2}$

10. $y = x\sqrt{x}$

2. Вычислить производную функции

а) $y = 5^x + x \ln x$, в точке $x_0 = 1$;

б) $y(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{5}x - 4x^3 + 5$, в точке $x_0 = 1$;

в) $f(x) = 2x\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = 4$;

г) $f(x) = 4x^3 + 6x + 3$ в точке $x_0 = 1$.

3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции y в точке:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. $y = x - x^2, \quad a = 1.$
2. $y = x^2 + x + 1, \quad a = -1.$
3. $y = x^3 + x, \quad a = 1.$
4. $y = \sqrt{x} - 2, \quad a = 4.$
5. $y = x^2 + \sqrt{x^3}, \quad a = 1.$
6. $y = \sqrt[3]{x^2} - 9, \quad a = -27.$
7. $y = \frac{2 + \sqrt{x}}{2 - \sqrt{x}}, \quad a = 9.$
8. $y = 32 \sqrt[4]{x} - x, \quad a = 16.$
9. $y = x^2 - x - 1, \quad a = 1.$
10. $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2}, \quad a = 2.$

4. Найти значения x , при которых функция $f(x) = 4x + \frac{9}{x}$ имеет экстремумы.

5. Найти значения x , при которых функция $f(x) = 3x^2 + \frac{48}{x}$ имеет экстремумы.

6. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = x^3 + 1,5x^2 + 2$.

7. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$.

8. Найти интервалы монотонного убывания функции $y = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{4} - x$.

9. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций $y = \frac{-3x^2 - 5x - 4}{x + 1}$.

10. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций $y = \frac{x^2 + 3x - 12}{x + 5}$.

11. Найти все критические точки функции $f(x) = 2x^2 - 6|x + 1| + 5$.

12. Найти все критические точки x функции $f(x) = x^2 - 5|x| + 6$.

Раздел 3.

1. Вычислить:

1. $\int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx$
2. $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$
3. $\int \frac{x^3 dx}{x^2 + 2x + 3}$
4. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2 + 3x}}$
5. $\int x \arctg x dx$
6. $\int \frac{dx}{\sin^3 x}$
7. $\int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x^2 + x + 1}}$
8. $\int \frac{dx}{\sin x + \cos x}$
9. $\int \cos x \cos 3x dx$
10. $\int \frac{\sqrt{2+x}}{x} dx$

2. Вычислить неопределенный интеграл:

1. $\int (x + 1)e^x dx.$
2. $\int \arcsin x dx.$
3. $\int x^2 \sin x dx.$
4. $\int (x^2 + 2x + 3) \cos x dx.$
5. $\int x \ln x dx.$
6. $\int \frac{x}{\sin^2 x} dx.$
7. $\int e^{2x} \cos x dx.$
8. $\int x^2 \arctg x dx.$
9. $\int \sin \ln x dx.$
10. $\int x^2 e^x dx.$

Раздел 4.

1. $z = e^{xy}$.
2. $z = x \ln(x/y)$.
3. $z = \sin(xy)$.
4. $z = e^x \cos y$.
5. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.
6. $z = \ln(x^2 + y)$.
7. $z = \sqrt{2xy + y^2}$.
8. $z = \ln \sqrt[3]{xy}$.
9. $z = x \cos y + y \sin x$.
10. $z = (1+x)^2(1+y)^4$.

2. Найти производные функции $z=z(u,v)$:

$$z'_x \text{ и } z'_y, \quad u = u(x, y) \text{ и } v = v(x, y).$$

1. $z = u^2 + v^2, \quad u = x + y, \quad v = x - y$.
2. $z = \ln(u^2 + v^2), \quad u = xy, \quad v = x/y$.
3. $z = u^v, \quad u = \sin x, \quad v = \cos y$.
4. $z = u^2 + 2v^3, \quad u = x^2 - y^2, \quad v = e^{xy}$.
5. $z = \operatorname{arctg}(u/v), \quad u = x \sin y, \quad v = x \cos y$.
6. $z = \ln(u - v^2), \quad u = x^2 + y^2, \quad v = y$.
7. $z = u^3 + v^2, \quad u = \ln \sqrt{x^2 + y^2}, \quad v = \operatorname{arctg}(y/x)$.
8. $z = \sqrt{uv}, \quad u = \ln(x^2 + y^2), \quad v = xy^2$.
9. $z = e^{uv}, \quad u = \ln x, \quad v = \ln y$.
10. $z = \ln(u/v), \quad u = \sin(x/y), \quad v = \sqrt{x/y}$.

3. Найти производные функций, заданных неявно:

1. $y^x = x^y$.
2. $y = 1 + y^x$.
3. $y = x + \ln y$.
4. $x + y = e^{x-y}$.
5. $x^2 e^{2y} - y^2 e^{2x} = 0$.
6. $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$.
7. $y \sin x - \cos(x - y) = 0$.
8. $\sin(xy) - e^{xy} - x^2 y = 0$.
9. $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 0$.
10. $x^2 - 2xy + y^2 + x + y - 2 = 0$.

Раздел 5.

Решить дифференциальные уравнения:

- 1) $2x\sqrt{1-y^2}dx + ydy = 0$
- 2) $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dy$;
- 3) $xy' - y^2 = 0, y(1) = 1$;
- 4) $\frac{dx}{x+y} = \frac{dy}{y-x}$;
- 5) $xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y + y$;
- 6) $y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, \quad y(1) = 1$;
- 7) $y' - y \sin x = \sin x \cos x$;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: 8) Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- 9) $y' - \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^3}, y(1)=1;$
 10) $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2;$
 11) $2xy'y'' = (y')^2 + 1;$
 12) $2yy'' - 3(y')^2 = 4y^2, y(0)=y'(0)=1;$
 13) $y'' + 9y = \sin 3x + 2e^x;$
 14) $y'' - 4y' + 5y = (16 - 2x)e^{-x} + x^2;$
 15) $y'' - 6y' + 9y = 3e^{3x}, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27};$
 16) $y'' + 4y = \sin x, y(0) = y'(0) = 1;$
 17) $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x};$
 18) $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1+e^{-2x}}, y(0) = y'(0) = 0;$

Раздел 6.

1. Исследовать ряд на сходимость:

1.1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{\sqrt{n(n+1)}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2-1}{3n^2+1} \right)^n$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3}{(2n-1)^2}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{8n^3+1}$,

1.2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{3n+1} \right)^n$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n^n}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{2n+1} \right)^{n^2}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5n^3+2}$,

1.3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n}{3n+1} \right)^n$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{8n^9-3}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot 2^n}{3^n}$,

1.4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{(n+2)^2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 5^n}{n^n}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8n^6-5}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n-1} \right)^{n^2}$,

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5n^9-3}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n+1} \right)^{n^2}$,

в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7}{5n^9-3}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 6^n}{7^n}$

2. Задачи реконструктивного уровня

Раздел 1.

1. Вычислить:

$$\begin{array}{ll} 1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5-n)^2 + (5+n)^2}{(5-n)^2 - (5+n)^2} & 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(4-n)^3 - (2-n)^3}{(1-n)^2 - (2+n)^4} \\ 3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3 - (2-n)^3}{(1-n)^3 - (1+n)^3} & 4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2-n)^2 - (1+n)^2}{(1+n)^2 - (2-n)^2} \\ 5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3+n)^2 - (2+n)^2}{(2+n)^2 - (1-n)^2} & 6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^3 - (n+2)^2}{(n-2)^3 - (n+2)^3} \end{array}$$

Раздел 2.

1. Исследовать на непрерывность функцию $y = 9^{\frac{1}{1-x}}$ в точках $x_0 = 4$, $x_1 = 1$. Показать графически.

2. Вычислить предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\ln(x-a)}{\ln(e^x - e^a)}$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$y = \sin^4 x + \cos^4 x \quad \text{на } [0; \pi].$$

4. Провести полное исследование функции и построить её график

$$\text{а) } y = \frac{4x^2}{x^3 - 1}; \quad \text{б) } y = \frac{\ln x}{x}.$$

5. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см и углом 60° вписан прямоугольник, основание которого расположено на гипотенузе. Каковы должны быть размеры прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?

Раздел 3.

1. Найти площадь эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $r = a(1 + \cos \varphi)$.

3. Найти длину дуги кривой $y = \ln \frac{e^x + 1}{e^x - 1}$ от точки M_1 с абсциссой $x_1 = a$ до точки M_2 с абсциссой $x_2 = b$ ($b > a$).

4. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью, образованной вращением вокруг оси OX

$$\text{астроиды } x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}.$$

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$.

6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением дуги циклоиды

$$x = a(t - \sin t),$$

$$y = a(1 - \cos t) \quad \text{вокруг оси OX.}$$

7. Котел, имеющий форму цилиндра радиуса r , наполнен водой. Какую работу

нужно затратить, чтобы вынуть воду из котла?

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

8. Исследовать сходимость интеграла

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\sqrt{x}} dx$$

Раздел 4.

1. Найти область существования функции:

1) $z = xy$ и 2) $z = x^2 + y^2$; $f(x, y) = \arcsin(1 - x^2 - y^2) + \arcsin 2xy$.

2. Выразить объем прямоугольного параллелепипеда, вписанного в шар радиуса R , как функцию двух его измерений x, y . Найти область определения этой функции.

3. Выразить площадь S равнобочной трапеции как функцию трех величин: длин оснований x и y и боковой стороны z .

4. Выразить площадь треугольника как функцию длин двух его сторон при условии, что известен полупериметр треугольника p .

Раздел 5.

1. Известно, что скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурой тела T_T и температурой окружающей среды T_c . Найти зависимость температуры тела от времени t , если $T_T(0) = T_0$.

2. Найти кривую, проходящую через точку $(2; 0)$ и обладающую тем свойством, что отрезок касательной между точкой касания и осью ординат имеет постоянную длину, равную 2.

3. Тело массой m падает под действием силы тяжести и тормозящей силы сопротивления воздуха, пропорциональной квадрату скорости. Найти закон изменения скорости падения тела, если $V(0) = 0$.

Раздел 6.

1. Вычислить приближенно интеграл, взяв два члена разложения подынтегральной функции в ряд. Оценить погрешность.

1. $\int_0^{1/2} e^{-2x^2} dx$, 2. $\int_0^{1/2} \ln(1+x^3) dx$, 3. $\int_0^{1/2} \sin x^2 dx$, 4. $\int_0^{1/2} \cos x^2 dx$,
5. $\int_0^1 e^{-\frac{x^2}{2}} dx$, 6. $\int_0^{1/2} \ln(1+x^4) dx$.

3. Задачи творческого уровня

1. Вычислить:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[n]{n!}}{n}$$

2. Доказать, что последовательность имеет предел и найти его:

$$\frac{1}{2}, 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2}}, \dots$$

3. ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Доказать, что предел последовательности существует и найти его:

$$x_{n+1} = \frac{x_n(x_n^2 + 3a)}{3x_n^2 + a} \quad x_0 > 0, \quad a > 0$$

5. Пусть $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ дважды дифференцируемая функция и $f(0) = 0$. Доказать, что существует $\xi \in (-\pi/2, \pi/2)$ такая, что

$$f''(\xi) = f(\xi)(1 + 2 \operatorname{tg}^2 \xi)^4.$$

6. Пусть $f(x)$ – дифференцируемая на отрезке $[0,1]$ функция. Докажите, что уравнение имеет хотя бы один корень:

$$(x - x^3)f'(x) = (3x^2 - 1)f(x)$$

7. Доказать, что если

$$\frac{a_0}{n+1} + \frac{a_1}{n} + \dots + \frac{a_{n-1}}{2} + a_n = 0,$$

то уравнение

$$a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n = 0$$

имеет, по крайней мере, один корень на интервале $(0,1)$.

8. Доказать, что у многочлена Лежандра все корни вещественные и принадлежат интервалу $(-1,1)$.

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n}{dx^n} \{(x^2 - 1)^n\}$$

9. Вычислить производную функции $f(x)$ в точке $x = 0$, если

$$f(x) = \frac{2x-1}{(x+2)(x+2^2)(x+2^3)\dots(x+2^{2004})}.$$

4. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил решение задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

5. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания		Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 до 20.08.2022	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
	ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	100
	Хороший	80
	Удовлетворительный	60
	Неудовлетворительный	0

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

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить сформированность компетенции ОПК-3. Сущность внутренней дифференциации состоит в обеспечении разноуровневости, предполагающая такую организацию обучения, при которой студенты, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований. Каждой группе предлагать задания, ориентированные на предел возможностей самых сильных его представителей.

Оценочный лист

Оцениваемый критерий	Оценка				
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание ...
Обоснованность выбора способа решения					
Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований					
Верный ответ					

Вопросы к экзамену 2 семестр

Знать:

1. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма.
4. Условия существования определенного интеграла.
5. Свойства определенного интеграла.
6. Понятие предела для функции двух и более переменных.
7. Непрерывность функций нескольких переменных.
8. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
9. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
10. Понятие двойного интеграла.
11. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
12. Основные свойства двойного интеграла.
13. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл.
15. Уравнения с разделяющимися переменными.
16. Линейные уравнения.

17. Численные методы. Методы решения систем линейных уравнений.
18. Матричные операции.
19. Матричные функции.
20. Знакопеременные ряды.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

21. Абсолютная и условная сходимость.
22. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Уметь:

1. Интегрирование элементарных дробей.
2. Интегрирование рациональных функций.
3. Интегрирование тригонометрических функций.
4. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
5. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
6. Частные производные высших порядков.
7. Касательная и нормаль к поверхности.
8. Производная по направлению. Градиент.
9. Экстремум функции нескольких переменных.
10. Наибольшее и наименьшее значения функции.
11. Условный экстремум.
12. Метод множителей Лагранжа.
13. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
14. Методы решения ДУ первого порядка.
15. Методы решения уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
16. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
17. Признак Лейбница.
18. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
19. Сходимость степенных рядов.

Владеть:

2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Способы вычисления определенного интеграла.
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Замена переменной в определенном интеграле.
8. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
9. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
10. Методы интегрирования ДУ первого порядка.
11. Методы интегрирования ДУ второго порядка.
12. Признаки сходимости числовых рядов.
13. Численное решение систем уравнений.
14. Численное дифференцирование.
15. Численное интегрирование.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено максимально; анализирует полученные результаты; выполняет задания.

Сертификат: ЯВ12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном

сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

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

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводиться 40 мин. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценочный лист											
№ п/п	Ф.И.О. студента	Параметры состояния образованности									Итоговый балл
		Предметно-информационная составляющая образованности				Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности			Ценностно-ориентационная составляющая образованности		
		Контроль-но-методический срез	Общеучебные умения и навыки			Уровень развития устной речи	Умение работать с информацией	Грамотность	Умение использовать полученные знания в повседневной жизни	Уровень адекватности самооценки	
Умение анализировать	Умение доказывать		Умение делать выводы								
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022