Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра информатики и программной инженерии

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии
доцент ________________ Л.А. Тягульская

«21» ______09______ 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ИНТЕГРАЛЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Направление подготовки:
09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки:
«Разработка программно-информационных систем»

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
Очная/заочная

Год набора: **2023**

Разработали:
доцент
________________ Л.А.Тягульская
ст. преподаватель
________________ Е.С. Гарбузняк
«21» ______09______ 2023г.

Рыбница 2023г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. В результате изучения дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	**Код и наименование**	**Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции**
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1.1}$. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. ИД-2$_{УК-1.2}$. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
Разработка и реализация проектов	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1$_{УК-3.3}$. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1$_{УК-4.2}$. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-$_{1ОПК-1.1.}$ Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД-2$_{ОПК-1.2.}$ Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п\п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	**ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ** 1. Двойные и криволинейные интегралы	УК-1, УК-3, УК-4, ОПК-1 ИД-1$_{УК-1.1}$ ИД-2$_{УК-1.2}$ ИД-1$_{УК-3.3}$ ИД-$_{1ОПК-1.1.}$	Работа на лекциях Практические работы Самостоятельная работа Модульная контрольная

	2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ИД-1$_{УК-1.1}$ ИД-2$_{УК-1.2}$ ИД-1$_{УК-3.3}$	Работа на лекциях Практические работы Самостоятельная работа Модульная контрольная
	3. Дифференциальные уравнения в частных производных	ИД-1$_{УК-1.1}$ ИД-2$_{УК-1.2}$ ИД-1$_{УК-3.3}$ ИД-1$_{ОПК-1.1}$ ИД-2$_{ОПК-1.2}$	Работа на лекциях Практические работы Самостоятельная работа Модульная контрольная
2.	**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**	УК-1, УК-3, УК-4, ОПК-1	Тестирование Вопросы к зачету

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой информатики и программной инженерии,
доцент ________ Л.А. Тягульская
«21» ____09________2023 г.

Вопросы и задания для текущего контроля
по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения»
для студентов I курса
направления «Программная инженерия»
профиля «Разработка программно-информационных систем»,
2 семестр

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ № 1

1. Понятие двойного интеграла.
2. Условия существования двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторному.
3. Основные свойства двойного интеграла.
4. Переход к полярным координатам.
5. Замена переменных под знаком двойного интеграла.
6. Механические и геометрические приложения двойного интеграла.
7. Определение криволинейного интеграла первого рода, его физический смысл, свойства.
8. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
9. Определение криволинейного интеграла второго рода, его физический смысл, свойства.
10. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.

Пример билета к модульному контролю № 1

1. Вычислить повторный интеграл $\iint\limits_D xy\,dx\,dy$, если область D – эллипс $4x^2+y^2 \leq 4$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int\limits_L 2xy\,dx + x^2 dy$ от точки $M(0;0)$ до точки $N(1;1)$.

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ № 2

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: определение, задача Коши.
2. Уравнения I порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Различные методы их решения.
4. Некоторые виды дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Общие сведения.
6. Линейные дифференциальные уравнения высшего порядка и их решение с помощью характеристического уравнения. ЛНДУ со специальной правой частью.

Пример билета к модульному контролю № 2

1. $3^{x-y}\,dx - 4^{x+y}\,dy = 0$
2. $(x^2 - xy + y^2)dx - x^2 dy = 0$

3. $y' - 3\frac{y}{x} - x^3 = 0$

4. $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$

5. $y'' - 2y' - 3y = (x+2)e^{3x}$

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ № 3

1. Вывод основных дифференциальных уравнений в частных производных
2. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Краевые задачи
3. Уравнение Лапласа. Формула Грина. Гармоническая функция, теорема о среднем значении.
4. Метод Фурье для решения волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
5. Функция Бесселя. Интегральные уравнения: классификация, методы решения.

Пример билета к модульному контролю № 3

1. Решить волновое уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$для бесконечной струны ($-\infty < x < \infty$; $t > 0$) при данных начальных условиях $u(x,0) = \frac{1}{x^2+1}, \left.\frac{\partial u(x,t)}{\partial t}\right|_{t=0} = cos\frac{x}{2}$, используя формулу Даламбера.
2. Решить методом Фурье задачу о распространении тепла в ограниченном стержне:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 10\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, U(x,0) = \begin{cases} \frac{x}{2}, 0 \le x \le 50 \\ \frac{100-x}{2}, 50 < x \le 100 \end{cases}, U(0,t) = U(100,t) = 0.$$

3. Представить функцию интегралов Фурье $f(x) = \begin{cases} sinx, x \in [0,\pi] \\ 0, x \notin [0,\pi] \end{cases}$.

Преподаватели: ________________ Л.А. Тягульская

________________ Е.С. Гарбузняк

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой информатики и программной инженерии,
доцент __________ Л.А. Тягульская
«21» 09 2022 г.

Тестовые задания для итогового контроля
по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студента
по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения»
для студентов I курса
направления «Программная инженерия»
профиля «Разработка программно-информационных систем»,
2 семестр

Указания: *Напишите Вашу фамилию, номер группы и дату. Для ответа на вопрос с выбором варианта ответа достаточно написать номер вопроса и рядом букву, обозначающую правильный вариант из предложенных в тексте ответов на вопрос. Если Вы считаете правильными несколько вариантов ответов, то запишите через запятую соответствующие литеры букв.*

Номер задания	Наименование темы задания
ДЕ 1. Двойные и криволинейные интегралы (критерий освоения ДЕ: не менее 9 правильно выполненных заданий)	
1-6	Понятие двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
7-11	Вычисление двойного интеграла путем сведения его к повторному.
12-14	Переход к полярным координатам. Замена переменных под знаком двойного интеграла.
15, 16	Определение криволинейного интеграла первого рода, его физический смысл, свойства. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
17	Определение криволинейного интеграла второго рода, его физический смысл, свойства. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.
ДЕ 2. Дифференциальные уравнения (критерий освоения ДЕ: не менее 8 правильно выполненных заданий)	
1, 3-5	Обыкновенные дифференциальные уравнения: определение, задача Коши.
6-9	Уравнения I порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
10, 11	Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Различные методы их решения.
12, 13	Дифференциальные уравнения высших порядков.
2, 14	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
ДЕ 3. Дифференциальные уравнения в частных производных (критерий освоения ДЕ: не менее 4 правильно выполненных заданий)	
1-8	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Краевые задачи
	Уравнение Лапласа. Формула Грина. Гармоническая функция, теорема о среднем значении.
	Метод Фурье для решения волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
	Функция Бесселя. Интегральные уравнения: классификация, методы решения.

ДЕ 1. Двойные и криволинейные интегралы – 17

3. По определению двойной интеграл – это предел двойной интегральной суммы $\iint_D f(x,y)dxdy = \lim_{d\to 0} \delta(P_k, \Delta S_k)$, если:

a) предел не зависит от способа разбиения области D на части;

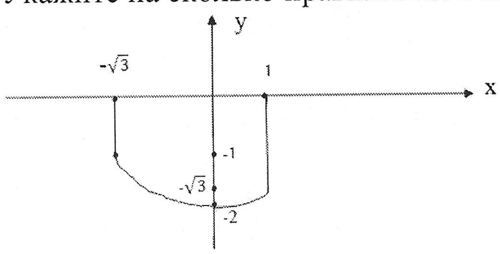
b) предел не зависит от выбора точек $P_k \in \Delta S_k$;
c) предел существует;
d) диаметр разбиения области на части стремится к нулю.

4. Укажите геометрический смысл двойного интеграла вида $\iint_D f(x,y)dxdy$, если $f(x,y) \geq 0$ для любых $(x,y) \in D$, $D \subset (oxy)$.
a) площадь поверхности цилиндрического тела;
b) объем цилиндрического тела;
c) площадь области D;
d) объем цилиндра.

5. Площадь плоской области D вычисляется по формуле:
a) $S_D = \iint_D f(x,y)dxdy$;
b) $S_D = \int_{\mathcal{L}} Pdx + Qdy$;
c) $S_D = \iint_D dxdy$;
d) $S_D = \iint_D xf(x,y)dxdy$.

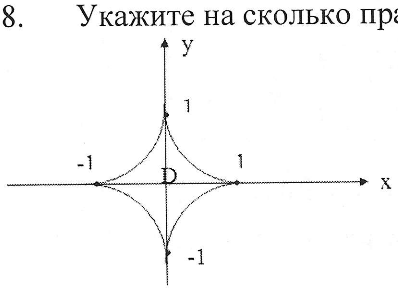
6. Двойной интеграл обладает следующими свойствами:
a) $\iint_D f(x,y)dxdy = \iint_{D1} f(x,y)dxdy + \iint_{D2} f(x,y)dxdy$, где $D1 \cup D2 = D$;
b) $\iint_D kf(x,y)dxdy = k\iint_D f(x,y)dxdy$;
c) $\iint_D (f(x,y) + g(x,y))dxdy = \iint_D f(x,y)dxdy + \iint_D g(x,y)dxdy$;
d) $\iint_D f(x,y) \cdot g(x,y)dxdy = \iint_D f(x,y)dxdy \cdot \iint_D g(x,y)dxdy$.

7. Укажите на сколько правильных в направлении оси ox областей надо разбить область D:



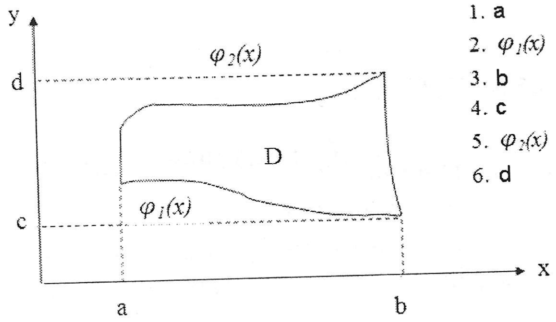
a) 1;
b) 2;
c) 3;
d) 4.

8. Укажите на сколько правильных в направлении оси oy областей надо разбить область D:



a) 1;
b) 2;
c) 3;
d) 4.

9. При сведении двойного интеграла по области D к повторному интегралу используется формула $\iint_D f(x,y)dxdy = \int_1^2 dx \int_3^4 f(x,y)dy$. Укажите границы интегрирования в правильном порядке.



1. a
2. $\varphi_1(x)$
3. b
4. c
5. $\varphi_2(x)$
6. d

a) 1, 3, 2, 5;
b) 3, 1, 5, 2;
c) 4, 6, 2, 5;
d) 2, 5, 1, 3.

10. Границами внутреннего и внешнего интегралов в повторном интеграле будут постоянные величины, если областью интегрирования D являются:
a) прямоугольник со сторонами параллельными осям координат;
b) прямоугольник;
c) окружность;
d) эллипс с центром в точке (0;0).

11. Вычислить повторный интеграл $\int_0^1 dx \int_x^{2x} 3(x-y+1)dy$
a) 0;
b) 1;
c) 2;
d) 4.

12. Вычислить повторный интеграл $\iint_D xydxdy$, если область D – эллипс $4x^2+y^2 \leq 4$.
a) 0;
b) 1;
c) 2;
d) 4.

13. Вычислить площадь области, ограниченной линиями: $y = x$, $y + x = 4$, $x = 4$.
a) 0;
b) 1;
c) 2;
d) 4.

14. Формула замены переменной в двойном интеграле имеет вид $\iint_D f\big(x(U,V), y(U,V)\big) * |L(U,V)| dUdV =$:
a) $\begin{vmatrix} U'_x & U'_y \\ V'_x & V'_y \end{vmatrix}$;
b) $\begin{vmatrix} f'_x & f'_y \\ f'_U & f'_V \end{vmatrix}$;
c) $\begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial x}{\partial V} \\ \frac{\partial y}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial V} \end{vmatrix}$;
d) $\begin{vmatrix} f''_{UU} & f''_{UV} \\ f''_{VU} & f''_{VV} \end{vmatrix}$.

15. Если область D является правильной в полярной системе координат D=$\{\alpha \leq \varphi \leq \beta;\ r_1(\varphi) \leq \rho \leq r_2(\varphi)\}$, то справедливо равенство

$$\iint_D f(\rho,\varphi)\rho d\rho d\varphi = \int_{<1>}^{<2>} d\varphi \int_{<3>}^{<4>} f(\rho,\varphi) d\rho$$

. Выберите границы в повторном интеграле в правильном порядке.
1) $r_1(\varphi)$;
2) α;
3) β;
4) $r_2(\varphi)$.

a) 2, 3, 1, 4;
b) 3, 2, 4, 1;
c) 1, 4, 2, 3;
d) 4, 1, 3, 2.

16. Вычислите двойной интеграл $I = \iint_D \sin\varphi \ \rho d\rho d\varphi$, если область D – круговой сектор, ограниченный линиями $\rho = 2, \ \varphi = \frac{\pi}{2}$ и $\varphi = \pi$.

a) – 2;
b) – 1;
c) 0;
d) 2.

17. При перемене направления на кривой интегрирования криволинейный интеграл по координатам:

a) не изменяется;
b) требует перемены местами x и y;
c) становится равным нулю;
d) изменяет свой знак.

18. Формулой Грина является:

a) $\oint_L Pdx - Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y} \right) dxdy$, где контур L обходится против часовой стрелки;
b) $\oint_L Pdx + Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dxdy$, где контур L обходится против часовой стрелки;
c) $\oint_L Pdx + Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dxdy$, где контур L обходится по часовой стрелке;
d) $\oint_L Pdx - Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y} \right) dxdy$, где контур L обходится против часовой стрелки.

19. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L 2xydx + x^2dy$ от точки *M(0;0)* до точки *N(1;1)*.

a) 0;
b) 1;
c) 2;
d) 4.

ДЕ 2. Дифференциальные уравнения – 14

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $y' = \frac{y^2}{x^2} - 2$.

a) $y + 2x = Cx^3 \cdot (y + x)$;
b) $y - 2x = Cx^3 \cdot (y - x)$;
c) $y - 2x = Cx^3 \cdot (y + x)$;
d) $y - 2x = Cx^3 \cdot (y - x)$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка $4y'' + 16y' + 15y = 4 \cdot e^{-\frac{3}{2}x}$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 3; \ y'(0) = -5,5$.

a) $y = (1 + x)e^{-\frac{5}{2}x} + 2e^{-\frac{3}{2}}x$;
b) $y = (1 - x)e^{-\frac{5}{2}x} + 2e^{-\frac{3}{2}}x$;
c) $y = (1 + x)e^{-\frac{3}{2}x} + 2e^{-\frac{5}{2}}x$;
d) $y = (1 - x)e^{-\frac{3}{2}x} + 2e^{-\frac{5}{2}}x$.

3. Дифференциальным уравнением называется уравнение, в которое неизвестная функция входит:

a) под знаком интеграла;
b) под знаком производной или дифференциала;
c) под знаком логарифма;
d) в неявном виде.

4. Решением дифференциального уравнения $F(x, y, y', \ldots, y^n) = 0$ называется функция $y = y(x)$, если она:

a) удовлетворяет начальным условиям;
b) n раз дифференцируема на промежутке I;

c) монотонна на промежутке I;
d) обращает при подстановке уравнение в тождество.

5. Задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка $\frac{dy}{dx} = f(x,y)$, формулируют следующим образом (укажите правильные варианты ответа):
a) Найти решение $y(x)$ такое, что $y(x_0) = y_0$;
b) Найти решение $y(x)$ такое, что $y(x_0) = f(x_0, y_0)$;
c) Найти интегральную кривую, проходимую через заданную точку (x_0, y_0);
d) Найти семейство интегральных кривых вида $y = \varphi(x, c)$.

6. Уравнениями с разделяющимися переменными являются уравнения вида:
a) $f(y)\,dy = g(x)\,dx$;
b) $y' = f(x,y)$;
c) $y' = f(\frac{y}{x})$;
d) $y' = g(x)\,p(y)$.

7. Найдите общий интеграл уравнения $x(y^2 - 4)\,dx + ydy = 0$.
a) $\frac{y^2}{2} - 4\ln y = \frac{x^2}{2} + c$;
b) $y^2 - 4 = ce^{-x^2}$;
c) $y^2 - 4 = ce^{x^2}$;
d) $\sqrt{y^2 - 4} = ce^{x^2}$.

8. Однородным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида:
a) $y' = f(x,y)$;
b) $f(x)dx = g(y)dy$;
c) $ay' + by + c = 0$;
d) $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$.

9. Выберите правильную замену для решения однородного дифференциального уравнения:
a) $y = Ux,\ y' = U'x + U$;
b) $y = UV,\ y' = U'V + UV'$;
c) $y = \frac{U}{V},\ y' = \frac{U'V - V'U}{V^2}$;
d) $y' = yz$.

10. Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида:
a) $y' + p(x)y = f(x)y^2$;
b) $y' + p(x)y = f(x)$;
c) $P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0$;
d) $f(x)fx = g(y)dy$.

11. Интегрировать линейное неоднородное дифференциальное уравнение можно методами:
a) вариаций постоянной;
b) Коши;
c) Бернулли;
d) подбора.

12. Указать верную замену для решения уравнения $y \cdot y'' = y^2 \cdot y' + (y')^2$.
a) $y' = p(x), y'' = p'(x)$;
b) $y' = p(y), y'' = p'_y \cdot p(y)$;
c) $p = \frac{y}{x}$;
d) $p = y \cdot y'$.

13. Общим решением уравнения $y'' = e^x$ является функция:
a) $y = e^x$;
b) $y = e^x + C_1$;
c) $y = C_1e^x + C_2$;
d) $y = e^x + C_1x + C_2$.

14. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка имеет вид:
a) $y''' + a_2(x)y'' + a_1(x)y' + a_0(x)y = 0$;
b) $y'' + a_1(x)y' + a_0(x)y = f(x)$;

c) $a_2(x)y' + a_1(x)y = 0$; d) $y'' + a_1(x)y' + a_0(x)y = 0$.

ДЕ 3. Дифференциальные уравнения в частных производных – 8

1. Укажите, какой из физических процессов определяется уравнением $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$:

a) процесс распространения тепла;
b) процесс диффузии;
c) процесс колебаний струны или колебаний электромагнитного поля;
d) стационарный физический процесс, то есть процесс, который не зависит от времени.

2. Укажите название уравнения $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$:

a) волновое уравнение;
b) уравнение теплопроводности;
c) уравнение Лапласа;
d) уравнение Пуассона.

3. Определите тип уравнения $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$:

a) эллиптического типа;
b) гиперболического типа;
c) параболического типа;
d) тип уравнения в области меняется.

4. Уравнение $\frac{\partial U}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ относится к ____ типу.

a) параболическому
b) гиперболическому;
c) смешанному;
d) эллиптическому.

5. Определите, решением какой задачи является формула $\sum_{n=1}^{\infty}(A_n cos\frac{n\pi at}{l} + B_n sin\frac{n\pi at}{l}) sin\frac{n\pi x}{l}$:

a) решением задачи Коши для волнового уравнения методом Даламбера;
b) решением уравнения теплопроводности при заданных начальных и граничных условиях методом Фурье;
c) решением волнового уравнения при заданных начальных и граничных условиях методом Фурье;
d) решением задачи Коши для уравнения теплопроводности, то есть интеграла Пуассона.

6. Определите, решением какой задачи является формула $u(x,t) = \frac{1}{2}[\varphi(x-at) + \varphi(x+at)] + \frac{1}{2a}\int_{x-at}^{x+at}\Psi(z)dz$:

a) решением задачи Коши для волнового уравнения методом Даламбера;
b) решением уравнения теплопроводности при заданных начальных и граничных условиях методом Фурье;
c) решением волнового уравнения при заданных начальных и граничных условиях методом Фурье;
d) решением задачи Коши для уравнения теплопроводности, то есть интеграла Пуассона.

7. Формула $U(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} C_n e^{-(\frac{an\pi}{l})^2 t} sin\frac{n\pi x}{l}$ дает решение уравнения:

a) распространения тепла в конечном стержне;
b) колебаний конечной струны;
c) колебания бесконечной струны;
d) Лапласа.

8. Определите формулу для решения методом Фурье волнового уравнения:

a) $u(x,t) = X(x)T(t)$;

b) $u(x,t) = \frac{X(x)}{T(t)}$;

c) $u(x,t) = X(x) + T(t)$.

Бланк ответов к тестовым заданиям

Номер задания	**ДЕ 1**	**ДЕ 2**	**ДЕ 3**
1	a, b, c, d	c	c
2	b	d	b
3	c	b	a
4	a, b, c	b, d	a
5	c	a, c	c
6	b	a, d	a
7	a	b	a
8	a	d	a
9	b	a	–
10	a	b	–
11	c	a, c	–
12	c	b	–
13	a	d	–
14	d	d	–
15	d	–	–
16	b	–	–
17	b	–	–

При тестировании все верные ответы берутся за 100%, тогда оценка выставляется в соответствии с таблицей:

Процент выполнения задания	Оценка
85% и более	5 (отлично)
70-84%	4 (хорошо)
50-69%	3 (удовлетворительно)
менее 50%	2 (неудовлетворительно)

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой информатики и программной инженерии,
доцент__________ Л.А. Тягульская
«21» 09 2023 г.

Вопросы к зачету
по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения»
для студентов I курса
направления «Программная инженерия»
профиля «Разработка программно-информационных систем»,
2 семестр

1. Двойные интегралы. Определение двойного интеграла, его механический и геометрический смысл.
2. Основные свойства двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
3. Замена переменных в двойном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам.
4. Применение двойных интегралов.
5. Криволинейные интегралы первого рода и их основные свойства.
6. Достаточные условия существования криволинейных интегралов первого рода.
7. Криволинейные интегралы второго рода и их основные свойства.
8. Достаточные условия существования криволинейных интегралов второго рода.
9. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия.
11. Основные типы уравнений I порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.
12. Линейные дифференциальные уравнения I порядка.
13. Некоторые виды дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
14. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Вывод основных дифференциальных уравнений в частных производных.
16. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Краевые задачи.
17. Уравнение Лапласа. Формула Грина. Гармоническая функция, теорема о среднем значении.
18. Метод Фурье для решения волнового уравнения и уравнения теплопроводности.
19. Функция Бесселя. Интегральные уравнения: классификация, методы решения.

Экзаменатор, доцент ________________ Л.А. Тягульская