МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный факультет

Кафедра математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»
«28» 08 2024 г.
Зав. кафедрой ________ Гулбоев Б.Дж.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Уравнения с частными производными

01.03.01– Математика

профиль «Общая математика»

Душанбе 2024 г.

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Уравнения с частными производными

№ п/п	Контролируемые разделы, темы	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество заданий Для экзамена	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Тема 1. Предмет математической физики	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
2	Тема 2. Основные уравнения математической физики и постановка начально-краевых задач.	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
3	Тема 3. Классификация уравнений в частных производных и их преобразование.	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
4	Тема 4. Задача на собственные значения и собственные функции	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения гиперболического типа	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
6	Тема 6. Уравнение гиперболического типа с двумя независимыми переменными. Задача Коши. Задача Гурса. Метод Римана	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
7	Тема 7. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая Задача. Задачи без начальных условий	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
8	Тема 8. Задача с данными на характеристиках. Постановка задачи. Метод последовательных приближений	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
9	Тема 9. Волновое уравнение. Формула Пуассона. Теорема единственности. Неоднородное волновое уравнение.	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2

10	Тема 10. Уравнения параболического типа	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
11	Тема 11. Постановка основных задач для уравнений параболического типа	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
12	Тема 12. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
13	Тема 13. Методы решения основных краевых задач для уравнения теплопроводности.	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
14	Тема 14. Уравнения эллиптического типа.	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 1
15	Тема 15. Гармонические функции	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 1
16	Тема 16. Задача Дирихле для уравнений эллиптического типа	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 1
17	Тема 17. Функция Грина и ее применения	ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 3 1
Всего:			85		84

ТЕМЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Формируемые компетенции

ПК-4 – способностью публично представлять собственные и известные научные результаты.

Выступление – речь, лекция, доклад, заявление и т.п., которые сообщаются кем-либо в устной форме.

Выступление студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

1. Непрерывность несобственного интеграла, зависящего от параметра.
2. Дифференцируемость несобственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.
3. Собственное интегрирование несобственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.
4. Несобственное интегрирование несобственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.

5. Определение области сходимости интегралов Эйлера. Примеры.
6. Непрерывность интегралов Эйлера.
7. Свойства Гамма-функций. Пример.
8. Свойства Бетта-функций. Пример.
9. Связь между эйлеровыми интегралами. Пример.
10. Криволинейные интегралы первого типа. Определения и свойства.
11. Криволинейные интегралы второго типа. Определения и свойства. Работа силы.
12. Вычисление криволинейного интеграла первого типа.
13. Вычисление криволинейного интеграла второго типа.
14. Свойства криволинейных интегралов.
15. Приложение криволинейных интегралов к решению задач механики.
16. Связь между криволинейными интегралами обоих типов.
17. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от формы пути.
18. Условия, при которых выражение $P\,dx + Q\,dy + R\,dz$ является полным
19. дифференциалом.
20. Формула Грина.
21. Формула интегрирования по частям.
22. Определение поверхности. Простая, гладкая поверхность.
23. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
24. Сторона поверхности. Ориентация поверхности.
25. Направляющие косинусы нормали к поверхности.
26. Полнота систем функций. Теоремы Вейерштрасса.
27. Среднее квадратичное отклонение. Теоремы Вейерштрасса.
28. Минимальное свойство коэффициентов Фурье
29. Равенство Парсеваля.
30. Почленное дифференцирование рядов Фурье. Оценки для коэффициентов ряда Фурье.
31. Скорость сходимости ряда Фурье в зависимости от гладкости функций.
32. Преобразование Фурье. Лемма Римана и другие свойства преобразования Фурье.
33. Условие Гельдера. Сходимость рядов Фурье в точке.
34. Сумма Фейера. Ядро Фейера и его свойства.

Требование к выступлению:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

Критерии оценки по выступлению:

Отметка «5». Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

Отметка «4». Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

Отметка «3». Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

Отметка «2» выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Формируемые компетенции

ПК-4 – способностью публично представлять собственные и известные научные результаты.

Коллоквиум – форма учебного занятия, понимаемая как беседа преподавателя с учащимися с целью активизации знаний.

Коллоквиум представляет собой мини-экзамен, проводимый с целью проверки и оценки знаний студентов после изучения большой темы или раздела в форме опроса или опроса с билетами.

Коллоквиум может проводиться в устной или письменной форме.

1. Существует ли предел $\lim\limits_{(x,\ y)\to(0,\ 0)} \dfrac{4x^2 y}{x^4 + y^2}$.

2. Найти $dz(x,\ y),\ z^3 + y^2 + x^4 + 4 = 0,\ z = \ln(x^2 + y)$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значение
$f(x,\ y) = |x - y - 1| - 1 + x^2 + y^2,\quad |x| \le 1,\quad |y| \le 1.$

4. Решить уравнение, введя новые независимые переменные *u*, *v*:
$z_{xx} - 4z_{xy} + 3z_{yy} + 4z_x - 12z_y = 0,\quad u = y + 3x,\quad v = y + x.$

5. Преобразовать уравнение, принимая *u*, *v* за новые независимые переменные и *w* за новую функцию: $z_{xx} - 2z_{xy} + \left(1 + \dfrac{y}{x}\right) z_{yy} = 0,\quad u = x,\quad v = y + x,\quad w = x + y + z.$

6. Существует ли предел $\lim\limits_{(x,\ y)\to(0,\ 0)} \dfrac{\cos(y - x^2) - 1}{y - x^2}$.

7. Найти $dz(x,\ y),\ z^2 + y^2 - x^3 + 1 = 0,\ z = \cos(2x + y^2)$.

8. Найти наибольшее и наименьшее значение $f(x,\ y) = |x - y| - \sqrt{1 - x^2 - y^2}$.

9. Найти множество точек плоскости, для которых верно неравенство $d^2 f \ge 0$, если $f = \cos(x + y)$.

10. Преобразовать выражение $\Delta = \left(\dfrac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\dfrac{\partial u}{\partial z}\right)^2$ к сферическим координатам полагая, что $x = r\sin\theta\cos\varphi,\quad y = r\sin\theta\cos\varphi,\quad z = r\cos\varphi.$

11.. Вычислить интеграл $\iint\limits_D (x + y)\,dx\,dy,\ \ D = \{x^2 + y^2 \le R^2,\ y \ge x\}$.

12. Перейти к полярным координатам
$\iint\limits_D f(x + y)\,dx\,dy,\ \ D = \{0 \le x \le 5,\ 0 \le y \le x\}.$

13. Найти объем: а) $x + 2y + 3z = 1,\ x = 0,\ y = 0,\ z = 0;$

б) $x^2 + y^2 + 3z^2 = 1,\ x^2 + y^2 \le z^2,\ z \ge 0.$

14. Найти $\lim\limits_{k\to\infty} \iint\limits_{x^2 + y^2 \le 6k^2} \sin\dfrac{x^2 + y^2}{5}\,dx\,dy.$

15. Вычислить интеграл $\iint\limits_D (x\cdot y)\,dx\,dy,\quad D=\left\{x^2+y^2\le 25,\ 3x+y\ge 5\right\}.$

16. Перейти к полярным координатам

$$\iint\limits_D f(x,\ y)\,dx\,dy,\quad D=\left\{-2\le x\le 0,\ x^2\le y\le 2-x\right\}.$$

17. Найти объем: а) $z=4-y^2,\ z=y^2+2,\ x=-1,\ x=2;$

б) $\left(x^2+y^2+z^2\right)=a^2z^4,\ a>0.$

18. Найти $\lim\limits_{k\to\infty}\iint\limits_{x^2+y^2\le 4k^2}\cos\dfrac{x^2+y^2}{2}\,dx\,dy.$

19. Исследовать на непрерывность и дифференцируемость $F(x)=\int\limits_0^2\dfrac{\sin x}{\left(x^2+y^2\right)^2}\,dx.$

20. Исследовать на равномерную сходимость $\int\limits_1^\infty\dfrac{\operatorname{arctg}\dfrac{1}{x^p}}{\sin\dfrac{1}{x^3}}\,dx,\quad p\in[0,\ 3)$.

Критерии оценки коллоквиума:

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение материала. Умение доказать свое решение. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности.

Оценка «4» - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Четкое изложение учебного материала.

Оценка «3» - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе.

Оценка «2» - не знание материала пройденной темы. При ответе возникают серьезные ошибки.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИСКУССИИ

Формируемые компетенции

ПК-4 – способностью публично представлять собственные и известные научные результаты.

Дискуссия — обсуждение спорного вопроса, проблемы; разновидность спора, направленного на достижение истины и использующего только корректные приёмы ведения спора.

1. Условный экстремум. Пример. Необходимое условие условного экстремума. Функция Лагранжа.
2. Достаточные условия экстремума. Пример.
3. Определение двойного интеграла для прямоугольника. Верхняя и нижняя суммы Дарбу.
4. Необходимое условие интегрируемости.
5. Основные свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному (для прямоугольника).
6. Множество меры нуль в *Rn* Объединение и пересечение множеств меры нуль.
7. Промежуток и его мера.

8. Мера графика непрерывной функции. Обобщение теоремы Кантора. Критерий Лебега.
9. Верхняя и нижняя суммы Дарбу и их свойства. Верхний и нижний интегралы Дарбу.
10. Теорема Дарбу.
11. Критерий Дарбу.
12. Допустимые множества. Характеристическая функция множества.
13. Интеграл по множеству. Критерий интегрируемости функции на “допустимом”
14. множестве. Мера допустимого множества.
15. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу в случае произвольной области.
16. Теорема Фубини.
17. Линейная замена переменной в кратном интеграле.
18. Лемма о приближении с точностью до "o" малой меры образа куба при отображении $x' = Ax$.
19. Теорема о замене переменной в кратном интеграле.
20. Механические и физические приложения двойных интегралов.
21. Исчерпание множества. Определение несобственного интеграла.
22. Существование несобственного интеграла.
23. Сходимость несобственного интеграла.
24. Измеримые функции и их свойства. Интеграл Лебега и его свойства.
25. Непрерывность собственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.
26. Интегрируемость собственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.
27. Дифференцируемость собственного интеграла, зависящего от параметра. Пример.
28. Равномерная сходимость несобственного интеграла, зависящего от параметра. Критерий Коши.
29. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости несобственного интеграла. Пример.
30. Признаки Абеля, Дирихле. Примеры

Критерии оценки дискуссии:

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно принимал участие в дискуссии и отвечал на вопросы полным ответом с доказательством и решением безошибочно.
2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он активно учувствовал в дискуссии, но у него были несущественные ошибки, которые он потом исправлял.
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он не учувствовал в дискуссии добровольно, а при вызывании к доске отвечал не в полной мере.
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не учувствовал в дискуссии, а при вызывании к доске не мог ничего ответить.

ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ (ЭКЗАМЕН)

ПК-4 – способностью публично представлять собственные и известные научные результаты.

1.

Определить порядок дифференциального уравнения

$\log_a|u_{xx}u_{yy}| - \log_a|u_{xx}| - \log_a|u_{yy}| + u_x + u_y = 0$.

2. Определить порядок дифференциального уравнения

$u_x u_{xy}^2 + (u_{xx}^2 - 2u_{xy}^2 + u_y)^2 = 0$.

3.Определить порядок дифференциального уравнения

$\cos^2 u_{xy} - \sin^2 u_{xy} - 2u_x^2 - 3u_y = 0$.

4. Определить порядок дифференциального уравнения

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(u_{yy}^2 - u_y\right) - 2u_{yy}\frac{\partial}{\partial y}\left(u_{xy} - u_x\right) - 2u_x + 2 = 0.$$

5. Определить порядок дифференциального уравнения

$$2u_{xx}u_{xxy} - \frac{\partial}{\partial y}\left(u_{xx} - u_y\right)^2 - 2u_y u_{xxy} + u_x = 0.$$

6. Определить тип уравнения:

$$u_{xx} + 2u_{xy} + u_{yy} + u_x + u_y + 3u - xy^2 = 0$$

7.Определить тип уравнения:

$$4u_{xx} + 2u_{yy} - 6u_{zz} + 6u_{xy} + 10u_{xz} + 4u_{yz} + 2u = 0$$

8.Определить тип уравнения:

$$2u_{xy} - 2u_{xz} + 2u_{yz} + 3u_x - u = 0$$

9.Определить тип уравнения:

$$u_{xx} + 2u_{xy} + 2u_{yy} + 4u_{yz} + 5u_{zz} - xu_x + yu_y = 0$$

10.Определить тип уравнения:

$$u_{xx} - 4u_{xy} + 2u_{xz} + 4u_{yy} + u_{zz} - 2xyu_y + 3u = 0$$

$A) гиперболическое; $B) параболическое; $C) эллиптическое; $D) ултьрагиперболическое; $E) смешанное;

11. Привести к каноническому виду уравнение

$$u_{xx} + 2u_{xy} + 5u_{yy} - 32u = 0.$$

12. Привести к каноническому виду уравнение

$$u_{xx} - 2u_{xy} + u_{yy} + 9u_x + 9u_y - 9u = 0.$$

13.Привести к каноническому виду уравнение

$$2u_{xx} + 3u_{xy} + u_{yy} + 7u_x + 4u_y - 2u = 0.$$

14. Привести к каноническому виду уравнение

$$(1 + x^2)^2 u_{xx} + u_{yy} + 2x(1 + x^2)u_x = 0.$$

15. Привести к каноническому виду уравнение

$$y^2 u_{xx} + 2xyu_{xy} + x^2 u_{yy} = 0.$$

16. Привести к каноническому виду уравнение

$$u_{xx} - (1 + y^2)^2 u_{yy} - 2y(1 + y^2)u_y = 0.$$

17. Привести к каноническому виду уравнение

$$(1 + x^2)u_{xx} + (1 + y^2)u_{yy} + xu_x + yu_y - 2u = 0.$$

18. Привести к каноническому виду уравнение

$$u_{xx} - 2xu_{xy} = 0.$$

19. Привести к каноническому виду уравнение $xu_{xx} + 2xu_{xy} + (x-1)u_{yy} = 0.$

20. Привести к каноническому виду уравнение

$$yu_{xx} + u_{yy} = 0.$$

21. Привести следующее уравнение кканоническму виду:

$$u_{xx} - 4u_{xy} + 2u_{xz} + 4u_{yy} + u_{zz} + 3u_x = 0.$$

22. Привести следующее уравнение кканоническму виду:

$$3u_{xy} - 2u_{xz} - 5u_{yz} - u = 0.$$

23. Привести следующее уравнение кканоническму виду:

$$3u_{xx} - 2u_{xy} - 2u_{yy} + 4u = 0.$$

24. При каких значениях параметра k функция $x_1^3 + kx_1x_2^2$ является гармонической.

25. При каких значениях параметра k функция $e^{2x_1} \cdot chkx_2$ является гармонической.

26. При каких значениях параметра k функция $\frac{1}{|x|^k}, |x|^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2, |x| \neq 0$ является гармонической.

27. Найти собственные значения и собственные функции краевой задачи
$X'' + \lambda^2 X = 0, \quad x \in [0;l], \ X(0) = 0, \ X(l) = 0$.

28. Найти собственные значения и собственные функции краевой задачи
$X'' + \lambda^2 X = 0, \quad x \in [0;1], \ X(0) = 0, \ X'(1) = 0$

29. Найти собственные значения и собственные функции краевой задачи
$X'' + \lambda^2 X = 0, \quad x \in [0;1], \ X'(0) = 0, \ X'(1) = 0$.

30. Привести следующее уравнение к каноническому виду:
$u_{xx} + 2u_{xt} - 3u_{tt} = 0$.

31. Найти общее решение уравнения $u_{xy} + \frac{2}{y} u_x = 0$.

32. Найти общее решение уравнения $u_{xy} - 3u_x = 0$.

33. Найти общее решение уравнения $u_{yy} - \frac{2}{y} u_y = 0$.

34. Найти общее решение уравнения $u_{yy} = 0$.

35. Найти общее решениие уравнения $u_{yy} + 2u = 0$.

36. Найти решение уравнения
$u_{xx} + 2u_{xt} - 3u_{tt} = 0, \ x \in (-\infty; +\infty), t > 0$,
удовлетворяющее условиям
$u(x,0) = 3x^2, \ u_t(x,0) = 0$.

37. Решить следуюшую задачу Коши:
$u_{tt} = u_{xx}, \ x \in (-\infty; +\infty), t > 0$,
$u(x,0) = \sin x, \ u_t(x,0) = 0$.

38. Решить следуюшую задачу Коши:
$u_{tt} = a^2 u_{xx}, \ x \in (-\infty; +\infty), t > 0$,
$u(x,0) = 0, \ u_t(x,0) = A\sin x$.

39. Решить задачу Коши для неоднородного уравнения колебения струны:
$u_{tt} = a^2 u_{xx} + xt, \ x \in (-\infty; +\infty), t > 0$,
$u(x,0) = 0, \ u_t(x,0) = 0, \ x \in (-\infty, \infty)$.

40. Решить уравнения колебания струны $u_{tt} = a^2 u_{xx}$ при $a = 1$, $x \in (-\infty, +\infty)$, $u(x,t)\big|_{t=0} = x^3$, $u_t(x,t)\Big|_{t=0} = \frac{1}{\cos^2 x}$ и найти $u(2,2)$.

41. Решить уравнения колебания струны $u_{tt} = a^2 u_{xx}$ при $x \in [0;l]$, $u(x,t)\Big|_{t=0} = \frac{1}{3}\sin\frac{6\pi x}{l}$, $u_t(x,t)\big|_{t=0} = 0$, $u(x,t)\big|_{x=0} = 0$, $u(x,t)\big|_{x=l} = 0$, $l = 2$, и найти $u\left(\frac{1}{6}, t\right)$.

42. Решить следущую краевую задачу для уравнения колебания струны:

$u_{tt} = a^2 u_{xx}$, $x \in (0; l)$, $t > 0$, $u(x,0) = 0$, $u_t(x,0) = 0$, $u(x,0) = 0$, $u_x(l,t) = A = const$,

Указание. Использовать подстановку $u(x,t) = Ax + v(x,t)$.

43. Для уравнения $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x,t)$ в полуполосе $0 < x < l, t > 0$ решить смешанную задачу с условиями:

$u(x,0) = u_t(x,0) = 0$, $u(0,t) = u(i,t) = 0$, $f(x,t) = e^{-t} \sin\frac{\pi}{l} x$.

44. Для уравнения $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x,t)$ в полуполосе $0 < x < l, t > 0$ решить смешанную задачу с условиями:

$u(x,0) = u_t(x,0) = 0$, $u(0,t) = u_x(i,t) = 0$, $f(x,t) = A\sin t$.

45. Для уравнения $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x,t)$ в полуполосе $0 < x < l, t > 0$ решить смешанную задачу с условиями:

$u(x,0) = u_t(x,0) = 0$, $u_x(0,t) = u(i,t) = 0$, $f(x,t) = Ae^{-t} \cos\frac{\pi}{2l} x$.

46. Решить задачу Коши для уравнения теплопроводности $u_t = a^2 u_{xx}$, $x \in (-\infty, +\infty)$, $u(x,t)\Big|_{t=0} = \begin{cases} 2, & x \in (0;0{,}5) \\ 0, & x \notin (0;0{,}5) \end{cases}$ и найти значения решение при $a = \sqrt{2}$, $x = 0$, $t = \frac{1}{8}$.

47. В полуполосе $0 < x < l, t > 0$ для уравнения $u_t = a^2 u_{xx}$ решить смешанную задачу с условиями $u(0,t) = u\ (l,t) = 0$, $u(x,0) = Ax$.

48. В полуполосе $0 < x < l, t > 0$для уравнения $u_t = a^2 u_{xx}$ решить смешанную задачу с условиями

$$u_x(0,t) = u\ (l,t) = 0, \qquad u(x,0) = A(l - x).$$

49. В полуполосе $0 < x < l, t > 0$ для уравнения $u_t = a^2 u_{xx}$ решить смешанную задачу с условиями $u_x(0,t) = u_x(l,t) = 0$, $u(x,0) = U$.

50. Найти стационарного распределения температуры $u(r,\varphi)$ в тонкой круговой пластинке с радиусом 3, если на границе удовлетворяется условие: $u(r,\varphi)\big|_{r=3} = 9\cos 2\varphi$.

Итоговая форма контроля по дисциплине экзамен проводится в устной форме, путем решения задач.

Критерии оценки заданий

«отлично» - более 90 баллов;
«хорошо» - более 75 баллов;
«удовлетворительно» - менее 70 баллов;
«неудовлетворительно» - менее 50 баллов.

Разработчик: д.ф.-м.н., профессор Курбанов И.К. _________________

« » ___________ 2024г.