СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет ***Естественнонаучный***
Кафедра ***Общей и теоретической физики***

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина ***Прикладные задачи математической физики***

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.21
цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Специальность

21.05.05 ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***
код наименование специальности

Программа

специализация N2 «Физические процессы нефтегазового производства»

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
Курбангулов А.Р.
ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
1	2	3	4				5
			неуд.	**удовл.**	**хорошо**	**отлично**	
ОПК-4. Способен применять санитарно-гигиенические нормативы и правила при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-4.1. Организует профессиональную деятельность с учётом нормативных документов и промышленной санитарии; теоретических и методологических основ использования нормативных документов по промышленной санитарии; методов сбора, обработки, анализа и применения нормативных	Обучающийся должен знать основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья	Отсутствие знаний	Неполные представления об основных уравнениях для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных уравнениях для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья	Сформированные систематические знания об основных уравнениях для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья	Письменный опрос

	документов для соблюдения их требований по безопасности и промышленной санитарии						
	ОПК-4.2. Решает типовые задачи по нормативным и санитарно-гигиеническим документам при разработке месторождений полезных ископаемых; определяет необходимость привлечения дополнительных знаний из смежных наук для решения задач и применять знания.	Обучающийся должен уметь решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суши и в море	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое применение умений решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суши и в море	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суши и в море	Сформированное умение решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суши и в море	Письменный опрос
	ОПК-4.3. Анализирует и обобщает нормативные и санитарно-гигиенические	Обучающийся должен владеть математическим и алгоритмическим	Отсутствие владений	В целом успешное, но непоследовательное владение математическим и алгоритмическим	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и последовательное владение математическим и алгоритмически	Письменный опрос

	документы при разработке месторождения; использует нормативные и санитарно-гигиенические документы при разработке месторождения.	инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские		инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские	математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские	м инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские	
ОПК-19. Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	ОПК-19.1. Использует программные продукты общего и специального назначения для моделирования месторождений и технологий в сфере своей профессиональной деятельности,	Обучающийся должен знать классификацию и способы решения прикладных задач	Отсутствие знаний	Неполные представления о классификации и способах решения прикладных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о классификации и способах решения прикладных задач	Сформированные систематические представления о классификации и способах решения прикладных задач	Письменный опрос

	используя специальные научные знания						
	ОПК-19.2. Применяет теоретические и методологически е основы работы с программными продуктами в сфере своей профессиональн ой деятельности, используя специальные научные знания.	Обучающийся должен уметь формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; элементы тензорного анализа	Отсутств ие умений	В целом успешное, но не систематическое применение теоретических и методологически х основ работы с программными продуктами в сфере своей профессионально й деятельности, используя специальные научные знания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения применения теоретических и методологическ их основ работы с программными продуктами в сфере своей профессиональн ой деятельности, используя специальные научные знания	Сформированно е умение применения теоретических и методологическ их основ работы с программными продуктами в сфере своей профессиональн ой деятельности, используя специальные научные знания	Письменны й опрос
	ОПК-19.3. Разрабатывает и реализует образовательные программы в сфере своей	Обучающийся должен владеть навыками осуществлять математическое моделирование	Отсутств ие владений	В целом успешное, но непоследовательн ое владение навыками осуществлять	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и последовательно е владение навыками осуществлять математическое	Письменны й опрос

	профессиональной деятельности, используя специальные научные знания.	к реальных физических процессов		математическое моделирование реальных физических процессов	навыками осуществлять математическое моделирование реальных физических процессов	моделирование реальных физических процессов	

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Письменный опрос

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4 по индикатору 4.1:

1. Точка движется прямолинейно по закону $S=t^3+5t^2+4$. Найти величины скорости и ускорения в момент времени $t=2c$.

Ответ: 32 м/с, 22 м/с²

2. Тело массой 12 кг движется прямолинейно по закону $S=t^2+2t+3$. Найти кинетическую энергию тела через пять секунд после начала движения.

Ответ: 864 Дж

3. Тело движется со скоростью $v(t)=3t^2+3t$. Вычислить ее перемещение в течение двух секунд от начала движения.

Ответ: 14 м

4. Укажите порядок дифференциального уравнения $y''+2y'=x^4-2x^3+1\ldots$

   A) первый
   B) второй
   C) третий
   D) четвёртый

5. Определите дифференциальное уравнение, соответствующее однородному уравнению теплопроводности

   A) $\frac{\partial u}{\partial t}-a^2\Delta u=0$
   B) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-a^2\Delta u=0$
   C) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=0$
   D) $\frac{\partial u}{\partial t}-a^2\Delta u=f(x,t)$

6. Геометрический и физический смысл первой производной.

Ответ: Геометрический смысл первой производной: значение производной функции в точке численно равно тангенсу угла наклона касательной к функции в этой точке. Физический смысл - это скорость изменения физической величины или процесса.

7. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными.

Ответ: Дифференциальным уравнением с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными x, y называется соотношение между функцией u(x,y) и ее частными производными до второго порядка включительно.

8. Частное решение дифференциального уравнения.

Ответ: Решение дифференциального уравнения, которое получается из общего решения при определённом числовом значении произвольной постоянной называется частным решением.

9. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

Ответ: Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение вида f1(x)*g1(y)dx+f2(x)*g2(y)dy=0, где f1(x), f2(x), g1(y), g2(y) являются непрерывными функциями.

10. Метод Бернулли.

Ответ: Метод Бернулли позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка путем представления функции y в виде произведения двух функций y=u*v, где u и v – функции, зависящие от x.

11. Однородное дифференциальное уравнение.

Ответ: Дифференциальное уравнение является однородным, если оно не содержит свободного члена, то есть слагаемого, не зависящего от неизвестной функции.

12. Порядок дифференциального уравнения.

Ответ: Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей производной, входящей в уравнение.

13. Уравнение Лапласа.

Ответ: Наиболее распространенным уравнением эллиптического типа является уравнение Лапласа, которое имеет вид Δu=0, где u(x,y,z) – функция, не меняющаяся с течением времени.

14. Неопределенный интеграл.

Ответ: Множество всех первообразных функций F(x)+C, где C – произвольная постоянная, для функции f(x) на интервале (a;b) называется неопределенным интегралом от функции f(x) на этом интервале.

15. Определенный интеграл.

Ответ: ОИ является числом, равным пределу сумм особого вида (интегральных сумм). Геометрически определённый интеграл от a до b от функции $f(x)$ **выражает площадь «криволинейной трапеции», ограниченной графиком функции** $f(x)$**, осью абсцисс и прямыми x = a, x = b.**

16. Формула Ньютона-Лейбница.

Ответ: Если функция f(x) непрерывна на отрезке [a,b] и – любая её первообразная на этом отрезке, то интеграл от функции f(x) на этом отрезке равен разности F(b)-F(a).

17. Начальные и граничные условия.

Ответ: Начальные и граничные условия являются дополнением к основному дифференциальному уравнению для обыкновенных уравнений, так и для уравнений с частными производными.

18. Уравнение диффузии.

Ответ: Уравнение диффузии представляет собой дифференциальное уравнение в частных производных.

19. Поперечные колебания мембраны.

Ответ: Под поперечными колебаниями мембраны понимаются колебания, в которых точки мембраны совершают смещения, перпендикулярные плоскости мембраны.

20. Ударные волны.

Ответ: Разрывы непрерывности в распределении гидродинамических величин на поверхностях, перемещающихся в пространстве с большой скоростью, принято называть ударными волнами.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4 по индикатору 4.2:

1. Точка движется прямолинейно по закону $S=t^2-8t+4$. В какой момент времени скорость точки окажется равной нулю?

Ответ: 4с

2. Вычислить скорость точки, движущейся прямолинейно по закону $S=4\sin 3t$, в момент времени $t_0=\frac{\pi}{9}$.

Ответ: 6 м/с

3. Какую работу необходимо совершить для перемещения материальной точки на 2 м под действием силы $F(x)=x+2$?

Ответ: 6 Дж

4. Частная производная z'_x функции $z=x^3+2y^3-15x+10y$ равна…

A) $6y^2+10$

B) $3x^2-15$

C) x^3-15

D) $3x^2+10$

5. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y''-2y'+y=x+1$ по виду его правой части соответствует функция

A) $y=Ax+B$

B) $y=x(Ax+B)$

C) $y=Ax+Bx$

D) $y=Ax^2+Bx$

6. Геометрический и физический смысл второй производной.

Ответ: Геометрический смысл второй производной позволяет определить изгибается линии (выпуклость или вогнутость графика функции в рассматриваемой точке). Физический смысл второй производной - это ускорение.

7. Задача Коши.

Ответ: Задача Коши - это задача нахождении решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего так называемым начальным условиям.

8. Дифференциальное уравнение первого порядка.

Ответ: Дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае, это уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и её первую производную.

9. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Ответ: ДУ первого порядка называется линейным, если его можно записать в виде dy/dx+ p(x) y = g(x), где p(x) и g(x) – заданные функции, dy/dx – производная. Иначе, в этом уравнении искомая функция и её производные стоят в первой степени и не перемножаются между собой.

10. Метод Лагранжа.

Ответ: Метод Лагранжа (вариации постоянной) позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка в два этапа, то есть однородное уравнение и замена постоянной интегрирования на функцию.

11. Неоднородное дифференциальное уравнение.

Ответ: Неоднородным дифференциальным уравнением называется обыкновенное дифференциальное уравнение или дифференциальное уравнение в частных производных, которое содержит не равный тождественно нулю свободный член.

12. Уравнение в частных производных.

Ответ: Уравнение, связывающее неизвестную функцию n переменных, ее аргументы и частные производные, называется уравнением в частных производных.

13. Уравнение Пуассона.

Ответ: При наличии источников тепла стационарное уравнение Лапласа переходит в нестационарное уравнение Лапласа. Неоднородное уравнение Лапласа называется уравнением Пуассона.

14. Интегрирование.

Ответ: Восстановление функции по её производной или нахождение неопределенного интеграла от данной подынтегральной функции f(x) называется интегрированием.

15. Физический смысл определенного интеграла.

Ответ: На примере механического движения: 1) если задана скорость, то путь равен интегралу от скорости по времени 2) если задано ускорение, то изменение скорости равно интегралу от ускорения по времени.

16. Основные правила интегрирования.

Ответ: 1) интеграл от произведения числа на функцию равен произведению этого числа на интеграл от функции 2) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от этих функций 3) интеграл от разности функций равен разности интегралов от этих функций.

17. Уравнение теплопроводности.

Ответ: Уравнение теплопроводности – это дифференциальное уравнение первого порядка по времени и второго порядка по пространственным координатам x, y, z.

18. Поперечные колебания струны.

Ответ: При описании процесса поперечного колебания струны предполагается, что смещения струны лежат в одной плоскости (x,u) и вектор смещения u в любой момент времени перпендикулярен к оси x, направленной вдоль струны.

19. Крутильные колебания стержня.

Ответ: Под крутильными колебаниями понимают такие колебания, когда поперечные сечения стержня остаются плоскими и поворачиваются одно сечение относительно другого без искажений, вращаясь вокруг оси стрежня.

20. Линейная задача о распространении тепла.

Ответ: Если концы стрежня поддерживать при различных постоянных температурах, то вдоль стрежня устанавливается линейное распределение температуры, то есть градиент температуры.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4 по индикатору 4.3:

1. Точка движется прямолинейно по закону $S=\frac{-1}{3}t^3+2t^2+5t+3$. Найти величины скорости и ускорения.

Ответ: $v=-t^2+4t+5$; $a=-2t+4$

2. Вычислить скорость тела, движущейся прямолинейно по закону $S=tg2t$, в момент времени $t_0=\frac{\pi}{6}$.

Ответ: 8 м/с

3. Найти решение дифференциального уравнения $x^2y'-x^2-2xy=0, y(1)=0$

A¿ $y=x^2+x$

B¿ $y=x^2-x+4$

C¿ $y=-x$

D¿ $y=x^2-x$

4. Вычислите массу участка стержня от 0 до 3м, если линейная плотность стержня задана формулой $\rho(x)=x^2+1$.
Ответ: 12 кг

5. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^3 \frac{6\,dx}{x}$$

A) 0
B) 6 ln 3
C) 3 ln 6
D) 1

6. Дифференциальное уравнение.

Ответ: Дифференциальным уравнением называется уравнение, которое помимо функции содержит её производные.

7. Общее решение дифференциального уравнения.

Ответ: Общим решением дифференциального уравнения F(x,y,y’,y”,…,y^(n))=0 называется такое его решение y=y(x,c1,c2,…,c(n)), которое содержит столько линейно независимых произвольных постоянных c1,c2,…,c(n), каков порядок этого уравнения.

8. Дифференциальное уравнение с разделенными переменными.

Ответ: Дифференциальным уравнением с разделенными переменными называется уравнение, имеющее вид f(x)dx+g(y)dy=0, где f(x) и g(y) – непрерывные функции.

9. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах.

Ответ: Уравнение P(x; y) dx + Q(x; y) dy = 0 называется уравнением в полных дифференциалах, если его левая часть есть полный дифференциал некоторой функции u(x; y).

10. Метод Фурье.

Ответ: Метод Фурье или метод разделения переменных – это метод решения дифференциальных уравнений, основанный на алгебраическом преобразовании исходного уравнения к равенству двух выражений, зависящих от разных переменных.

11. Обыкновенное дифференциальное уравнение.

Ответ: Если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют обыкновенным; в противном случае – ДУ в частных производных.

12. Дифференциальное уравнение Лагранжа.

Ответ: Дифференциальное уравнение вида y=f(y’)*x+g(y’), где f(y’) и g(y’) - известные функции от y', называется дифференциальным уравнением Лагранжа.

13. Первообразная функции.

Ответ: Функция F(x) называется первообразной функции f(x) на интервале (a;b), если для любого x, принадлежащему интервалу (a;b), выполняется равенство F'(x)=f(x).

14. Непосредственное интегрирование.

Ответ: это метод интегрирования, при котором интеграл с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции и применения свойств интеграла приводится к одному или нескольким табличным интегралам.

15. Метод замены переменной.

Ответ: заключается во введении новой переменной интегрирования (то есть подстановки). При этом заданный интеграл приводится к новому интегралу, который является табличным или к нему сводящимся. Общих методов подбора подстановок не существует. Умение правильно определить подстановку приобретается практикой.

16. Уравнение колебаний струны.

Ответ: Разность частных производных второго порядка функции u(x,y) по переменным x и y, приравненная к нулю, представляет собой уравнение колебаний струны.

17. Закон Фурье.

Ответ: Согласно закону теплопроводности Фурье плотность потока энергии, передающаяся посредством теплопроводности, пропорциональна градиенту температуры, то есть q=-x*gradT.

18. Продольные колебания струны.

Ответ: В простейшем случае при описании процесса продольных колебаний струны (а также стрежня и пружины) рассматривается струна, расположенная на отрезке (0,l) вдоль оси x.

19. Задача Гурса.

Ответ: Задача Гурса – это разновидность решения задачи для гиперболических уравнений по данным на характеристиках.

20. Распространение тепла в пространстве.

Ответ: Процесс распространения тепла в пространстве характеризуется функцией u(x,y,z,t), зависящей от пространственных переменных x,y,z и времени t.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-19 по индикатору 19.1:

1. Движения двух материальных точек вдоль одной прямой заданы уравнениями $S_1=4t^2+2$ и $S_2=3t^2+4t-1$. Найти скорости этих точек в момент времени $t=3c$.

Ответ: 24 м/с; 22 м/с

2. Найти количество теплоты Q, выделившееся за промежуток времени от 1 до 5с, если теплоемкость определяется по формуле $c(t)=t^2+3$.

Ответ: 57,3 Дж

3. Частная производная z'_y функции $z=5x^3+2y^3-3x+y$ равна…
   A) $6y^2-3$
   B) $15x^2-3$
   C) $6y^2+1$
   D) $3x^2+2$

4. Укажите порядок дифференциального уравнения $y'+2y^2=x^4-2x^3+x$…
   A) первый
   B) второй
   C) третий
   D) четвёртый

5. Определите тип дифференциального уравнения $y'+p(x)y=q(x)$ …
   A) с разделяющимися переменными
   B) линейное однородное первого порядка
   C) линейное неоднородное первого порядка
   D) уравнение Бернулли

6. Геометрический и физический смысл первой производной.

Ответ: Геометрический смысл первой производной: значение производной функции в точке численно равно тангенсу угла наклона касательной к функции в этой точке. Физический смысл - это скорость изменения физической величины или процесса.

7. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными.

Ответ: Дифференциальным уравнением с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными x, y называется соотношение между функцией u(x,y) и ее частными производными до второго порядка включительно.

8. Частное решение дифференциального уравнения.

Ответ: Решение дифференциального уравнения, которое получается из общего решения при определённом числовом значении произвольной постоянной называется частным решением.

9. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

Ответ: Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение, дифференциальная форма которого имеет вид f1(x)*g1(y)dx+f2(x)*g2(y)dy=0, где f1(x), f2(x), g1(y), g2(y) являются непрерывными функциями.

10. Метод Бернулли.

Ответ: Метод Бернулли позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка путем представления функции y в виде произведения двух функций y=u*v, где u и v – функции, зависящие от x.

11. Однородное дифференциальное уравнение.

Ответ: Дифференциальное уравнение является однородным, если оно не содержит свободного члена, то есть слагаемого, не зависящего от неизвестной функции.

12. Порядок дифференциального уравнения.

Ответ: Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей производной, входящей в уравнение.

13. Уравнение Лапласа.

Ответ: Наиболее распространенным уравнением эллиптического типа является уравнение Лапласа, которое имеет вид $\Delta u=0$, где $u(x,y,z)$ – функция, не меняющаяся с течением времени.

14. Неопределенный интеграл.

Ответ: Множество всех первообразных функций $F(x)+C$, где C – произвольная постоянная, для функции $f(x)$ на интервале $(a;b)$ называется неопределенным интегралом от функции $f(x)$ на этом интервале.

15. Определенный интеграл.

Ответ: ОИ является числом, равным пределу сумм особого вида (интегральных сумм). Геометрически определённый интеграл от a до b от функции $f(x)$ **выражает площадь «криволинейной трапеции», ограниченной графиком функции** $f(x)$**, осью абсцисс и прямыми $x = a$, $x = b$.**

16. Формула Ньютона-Лейбница.

Ответ: Если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a,b]$ и – любая её первообразная на этом отрезке, то интеграл от функции $f(x)$ на этом отрезке равен разности $F(b)-F(a)$.

17. Начальные и граничные условия.

Ответ: Начальные и граничные условия являются дополнением к основному дифференциальному уравнению для обыкновенных уравнений, так и для уравнений с частными производными.

18. Уравнение диффузии.

Ответ: Уравнение диффузии представляет собой дифференциальное уравнение в частных производных.

19. Поперечные колебания мембраны.

Ответ: Под поперечными колебаниями мембраны понимаются колебания, в которых точки мембраны совершают смещения, перпендикулярные плоскости мембраны.

20. Ударные волны.

Ответ: Разрывы непрерывности в распределении гидродинамических величин на поверхностях, перемещающихся в пространстве с большой скоростью, принято называть ударными волнами.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-19 по индикатору 19.2:

1. Движения двух материальных точек вдоль одной прямой заданы уравнениями $S_1=4t^3-5t^2-3t$ и $S_2=2t^3-3t^2-11t+7$. Найти ускорения этих точек в момент времени $t=2c$.

Ответ: 38 м/с^2; 18 м/с^2

2. Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени от 0 до 3 с, если сила тока задается формулой $I(t)=2t^2+t$ (А).

Ответ: 22,5 Кл

3. Частная производная z'_x функции $z=yx+\cos y+\sin 2x$ равна…

А) $y+2\cos 2x$

В) $x+\cos y$

С) $y+\sin 2x$

D) $yx+\cos y$

4. Укажите порядок дифференциального уравнения $y'''+2y''+y=x^4-2x$…

А) первый

В) второй

С) третий

D) четвёртый

5. Определите тип дифференциального уравнения $(x^2-y^2)dx-3xydy=0$ …

А) с разделяющимися переменными

В) линейное однородное первого порядка

С) линейное неоднородное первого порядка

D) уравнение в полных дифференциалах

6. Геометрический и физический смысл второй производной.

Ответ: Геометрический смысл второй производной позволяет определить изгибается линии (выпуклость или вогнутость графика функции в рассматриваемой точке). Физический смысл второй производной - это ускорение.

7. Задача Коши.

Ответ: Задача Коши - это задача нахождении решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего так называемым начальным условиям.

8. Дифференциальное уравнение первого порядка.

Ответ: Дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае, это уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и её первую производную.

9. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Ответ: ДУ первого порядка называется линейным, если его можно записать в виде dy/dx+ p(x) y = g(x), где p(x) и g(x) – заданные функции, dy/dx – производная. Иначе, в этом уравнении искомая функция и её производные стоят в первой степени и не перемножаются между собой.

10. Метод Лагранжа.

Ответ: Метод Лагранжа (вариации постоянной) позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка в два этапа, то есть однородное уравнение и замена постоянной интегрирования на функцию.

11. Неоднородное дифференциальное уравнение.

Ответ: Неоднородным дифференциальным уравнением называется обыкновенное дифференциальное уравнение или дифференциальное уравнение в частных производных, которое содержит не равный тождественно нулю свободный член.

12. Уравнение в частных производных.

Ответ: Уравнение, связывающее неизвестную функцию n переменных, ее аргументы и частные производные, называется уравнением в частных производных.

13. Уравнение Пуассона.

Ответ: При наличии источников тепла стационарное уравнение Лапласа переходит в нестационарное уравнение Лапласа. Неоднородное уравнение Лапласа называется уравнением Пуассона.

14. Интегрирование.

Ответ: Восстановление функции по её производной или нахождение неопределенного интеграла от данной подынтегральной функции f(x) называется интегрированием.

15. Физический смысл определенного интеграла.

Ответ: На примере механического движения: 1) если задана скорость, то путь равен интегралу от скорости по времени 2) если задано ускорение, то изменение скорости равно интегралу от ускорения по времени.

16. Основные правила интегрирования.

Ответ: 1) интеграл от произведения числа на функцию равен произведению этого числа на интеграл от функции 2) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от этих функций 3) интеграл от разности функций равен разности интегралов от этих функций.

17. Уравнение теплопроводности.

Ответ: Уравнение теплопроводности – это дифференциальное уравнение первого порядка по времени и второго порядка по пространственным координатам x, y, z.

18. Поперечные колебания струны.

Ответ: При описании процесса поперечного колебания струны предполагается, что смещения струны лежат в одной плоскости (x,u) и вектор смещения u в любой момент времени перпендикулярен к оси x, направленной вдоль струны.

19. Крутильные колебания стержня.

Ответ: Под крутильными колебаниями понимают такие колебания, когда поперечные сечения стержня остаются плоскими и поворачиваются одно сечение относительно другого без искажений, вращаясь вокруг оси стрежня.

20. Линейная задача о распространении тепла.

Ответ: Если концы стрежня поддерживать при различных постоянных температурах, то вдоль стрежня устанавливается линейное распределение температуры, то есть градиент температуры.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-19 по индикатору 19.3:

1. Сила тока I(А) изменяется в зависимости от времени по закону $I=3t^2+2t+1$. Найти скорость изменения силы тока через 8с.

Ответ: 50 А/с

2. Какую работу необходимо совершить для перемещения тела на расстояние 3 м под действием силы, изменяющейся по закону $F(x)=2x^2-3$?

Ответ: 9 Дж

3. Частная производная z'_y функции $z=yx+\cos y+\sin 2x$ равна…

A) $y+2\cos 2x$

B) $x+\cos y$

C) $x-\sin y$

D) $yx+\cos y$

4. Укажите порядок дифференциального уравнения $y''-y'=x^4-2x^3+1$…

A) первый

B) второй

C) третий

D) четвёртый

5. Укажите тип дифференциального уравнения $y''+2y'-3y=0$ …

A) с разделяющимися переменными

B) линейное однородное первого порядка

C) линейное однородное второго порядка

D) уравнение Лагранжа

6. Дифференциальное уравнение.

Ответ: Дифференциальным уравнением называется уравнение, которое помимо функции содержит её производные.

7. Общее решение дифференциального уравнения.

Ответ: Общим решением дифференциального уравнения F(x,y,y’,y”,…,y^(n))=0 называется такое его решение y=y(x,c1,c2,…,c(n)), которое содержит столько линейно независимых произвольных постоянных c1,c2,…,c(n), каков порядок этого уравнения.

8. Дифференциальное уравнение с разделенными переменными.

Ответ: ДУ вида P(x)dx+Q(y)dy=0, в котором одно слагаемое зависит только от x, а другое – от y называют ДУ с разделенными переменными.

9. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах.

Ответ: Уравнение P(x; y) dx + Q(x; y) dy = 0 называется уравнением в полных дифференциалах, если его левая часть есть полный дифференциал некоторой функции u(x; y).

10. Метод Фурье.

Ответ: Метод Фурье или метод разделения переменных – это метод решения дифференциальных уравнений, основанный на алгебраическом преобразовании исходного уравнения к равенству двух выражений, зависящих от разных переменных.

11. Обыкновенное дифференциальное уравнение.

Ответ: Если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют обыкновенным; в противном случае – ДУ в частных производных.

12. Дифференциальное уравнение Лагранжа.

Ответ: Дифференциальное уравнение вида y=f(y')*x+g(y'), где f(y') и g(y') - известные функции от y', называется дифференциальным уравнением Лагранжа.

13. Первообразная функции.

Ответ: Функция F(x) называется первообразной функции f(x) на интервале (a;b), если для любого x, принадлежащему интервалу (a;b), выполняется равенство F'(x)=f(x).

14. Непосредственное интегрирование.

Ответ: это метод интегрирования, при котором интеграл с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции и применения свойств интеграла приводится к одному или нескольким табличным интегралам.

15. Метод замены переменной.

Ответ: заключается во введении новой переменной интегрирования (то есть подстановки). При этом заданный интеграл приводится к новому интегралу, который является табличным или к нему сводящимся. Общих методов подбора подстановок не существует. Умение правильно определить подстановку приобретается практикой.

16. Уравнение колебаний струны.

Ответ: Разность частных производных второго порядка функции u(x,y) по переменным x и y, приравненная к нулю, представляет собой уравнение колебаний струны.

17. Закон Фурье.

Ответ: Согласно закону теплопроводности Фурье плотность потока энергии, передающаяся посредством теплопроводности, пропорциональна градиенту температуры, то есть q=-x*gradT.

18. Продольные колебания струны.

Ответ: В простейшем случае при описании процесса продольных колебаний струны (а также стрежня и пружины) рассматривается струна, расположенная на отрезке (0,l) вдоль оси x.

19. Задача Гурса.

Ответ: Задача Гурса – это разновидность решения задачи для гиперболических уравнений по данным на характеристиках.

20. Распространение тепла в пространстве.

Ответ: Процесс распространения тепла в пространстве характеризуется функцией u(x,y,z,t), зависящей от пространственных переменных x,y,z и времени t.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ

1. Геометрический и физический смысл первой производной. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Геометрический смысл первой производной: значение производной функции в точке численно равно тангенсу угла наклона касательной к функции в этой точке. Физический смысл - это скорость изменения физической величины или процесса.

2. Геометрический и физический смысл второй производной. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Геометрический смысл второй производной позволяет определить изгибается линии (выпуклость или вогнутость графика функции в рассматриваемой точке). Физический смысл второй производной - это ускорение.

3. Понятие неопределенного интеграла. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: это совокупность всех первообразных данной функции F(x)+C, где C – произвольная постоянная. Восстановление функции по ее производной (отыскание неопределенного интеграла) называется интегрированием этой функции.

4. Основные правила интегрирования. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: 1) интеграл от произведения числа на функцию равен произведению этого числа на интеграл от функции 2) интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от этих функций 3) интеграл от разности функций равен разности интегралов от этих функций.

5. Метод непосредственного интегрирования. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: это метод интегрирования, при котором интеграл с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции и применения свойств интеграла приводится к одному или нескольким табличным интегралам.

6. Метод замены переменной (метод подстановки). *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: заключается во введении новой переменной интегрирования (то есть подстановки). При этом заданный интеграл приводится к новому интегралу, который является табличным или к нему сводящимся. Общих методов подбора

подстановок не существует. Умение правильно определить подстановку приобретается практикой.

7. Понятие определенного интеграла. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: ОИ является числом, равным пределу сумм особого вида (интегральных сумм). Геометрически определённый интеграл от а до b от функции $f(x)$ выражает площадь «криволинейной трапеции», ограниченной графиком функции $f(x)$, осью абсцисс и прямыми x = a, x = b.

8. Физический смысл определенного интеграла. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: На примере механического движения: 1) если задана скорость, то путь равен интегралу от скорости по времени 2) если задано ускорение, то изменение скорости равно интегралу от ускорения по времени.

9. Дифференциальное уравнение. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Дифференциальным уравнением называется уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и ее производные, называются дифференциальными.

10. Дифференциальное уравнение первого и второго порядка.

Ответ: Дифференциальное уравнение первого порядка в общем случае, это уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и её первую производную. Дифференциальное уравнение второго порядка в общем случае, это уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и её первую и вторую производную.

11. Обыкновенное дифференциальное уравнение. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Если искомая (неизвестная) функция зависит от одной переменной, то ДУ называют обыкновенным; в противном случае – ДУ в частных производных.

12. Порядок дифференциального уравнения. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей производной, входящей в уравнение.

13. Задача Коши. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Задача Коши - это задача нахождении решения как обыкновенного дифференциального уравнения, так и уравнения с частными производными, удовлетворяющего так называемым начальным условиям.

14. Общее решение дифференциального уравнения. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Общим решением дифференциального уравнения F(x,y,y’,y”,…,y^(n))=0 называется такое его решение y=y(x,c1,c2,…,c(n)), которое содержит столько линейно независимых произвольных постоянных c1,c2,…,c(n), каков порядок этого уравнения.

15. Частное решение дифференциального уравнения. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Решение дифференциального уравнения, которое получается из общего решения при определённом числовом значении произвольной постоянной называется частным решением.

16. Уравнение в частных производных. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Уравнение, связывающее неизвестную функцию n переменных, ее аргументы и частные производные, называется уравнением в частных производных.

17. Дифференциальное уравнение с разделенными переменными. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: ДУ вида P(x)dx+Q(y)dy=0, в котором одно слагаемое зависит только от x, а другое – от y называют ДУ с разделенными переменными.

18. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение, дифференциальная форма которого имеет вид f1(x)*g1(y)dx+f2(x)*g2(y)dy=0, где f1(x), f2(x), g1(y), g2(y) являются непрерывными функциями.

19. Однородное дифференциальное уравнение. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Дифференциальное уравнение является однородным, если оно не содержит свободного члена, то есть слагаемого, не зависящего от неизвестной функции.

20. Неоднородное дифференциальное уравнение. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Неоднородным дифференциальным уравнением называется обыкновенное дифференциальное уравнение или дифференциальное уравнение в частных производных, которое содержит не равный тождественно нулю свободный член.

21. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: ДУ первого порядка называется линейным, если его можно записать в виде dy/dx+ p(x) y = g(x), где p(x) и g(x) – заданные функции, dy/dx – производная. Иначе, в этом уравнении искомая функция и её производные стоят в первой степени и не перемножаются между собой.

22. Метод Бернулли. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Метод Бернулли позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка путем представления функции y в виде произведения двух функций y=u*v, где u и v – функции, зависящие от x.

23. Метод Лагранжа. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Метод Лагранжа (вариации постоянной) позволяет решать линейное неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка в два этапа, то есть однородное уравнение и замена постоянной интегрирования на функцию.

24. Дифференциальное уравнение первого порядка в полных дифференциалах. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Уравнение P(x; y) dx + Q(x; y) dy = 0 называется уравнением в полных дифференциалах, если его левая часть есть полный дифференциал некоторой функции u(x; y).

25. Дифференциальное уравнение с двумя независимыми переменными. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Дифференциальным уравнением с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными x, y называется соотношение между функцией u(x,y) и ее частными производными до второго порядка включительно.

26. Метод Фурье. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Метод Фурье или метод разделения переменных – это метод решения дифференциальных уравнений, основанный на алгебраическом преобразовании исходного уравнения к равенству двух выражений, зависящих от разных переменных.

27. Уравнение Лапласа. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: Наиболее распространенным уравнением эллиптического типа является уравнение Лапласа, которое имеет вид $\Delta u=0$, где $u(x,y,z)$ – функция, не меняющаяся с течением времени.

28. Уравнение Пуассона. *ОПК-4, ОПК-19*

Ответ: При наличии источников тепла стационарное уравнение Лапласа переходит в нестационарное уравнение Лапласа. Неоднородное уравнение Лапласа называется уравнением Пуассона.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	**Максимальный**
Модуль 1				
Текущий контроль			**0**	**25**
1. Тестирование	25	1	0	25
Рубежный контроль				**25**
1. Тестирование	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			**0**	**25**
1. Тестирование	25	1	0	25
Рубежный контроль			**0**	**25**
1. Тестирование	25	1	0	25
Поощрительные баллы			**0**	**10**
1. Выполнение дополнительных заданий (из перечня заданий для практических работ)	2	5	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль		**Зачет с оценкой**	0	0
Итого			**0**	**110**

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-

100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = k × Максимальный балл,

где k = 0,2 при уровне освоения «неудовлетворительно», k = 0,4 при уровне освоения «удовлетворительно», k = 0,8 при уровне освоения «хорошо» и k = 1 при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На экзамене и дифференцированном зачете выставляется оценка:

• отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

• хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,

• удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,

• неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.