

Компонент ОПОП 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(профиль) Энергообеспечение в Арктической зоне РФ
наименование ОПОП

Б1.О.10
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Математика

Разработчик (и):
Баженова К.А.
ФИО
ДОЦЕНТ
должность

канд. экон. наук
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 19.02.26

Заведующий кафедрой ВМ и Ф



подпись

Левитес В.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ИД-1 _{ОПК-3} . Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ИД-2 _{ОПК-3} . «Применяет математический аппарат Теории дифференциальных уравнений	- основные методы математического анализа и моделирования; - методы обработки информации	- составлять математические модели при решении задач; - применять методы математического анализа при решении задач; - применять методы обработки информации;	- методами математического анализа и моделирования. -методами обработки информации.	практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Экзамнационные билеты; Результаты текущего контроля.

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы.

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Задача 1. Даны координаты трех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ и вектор $\vec{d}$.

$$\vec{a} = \{6; 3; -2\}, \quad \vec{b} = \{3; -2; 6\}, \quad \vec{c} = \{0; 1; -2\}, \quad \vec{d} = 2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}.$$

Требуется:

- 1) вычислить модуль вектора $\vec{d}$;
 - 2) найти координаты вектора $\vec{d}$;
 - 3) найти угол φ между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$;
 - 4) вычислить проекцию вектора $\vec{c}$ на направление вектора $\vec{b}$;
 - 5) вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$;
- вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$.

Задача 2. Дана система трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 10, \\ 3x_1 + 5x_3 = -11. \end{cases}$$

Требуется:

- 1) записать систему в матричном виде;
- 2) найти решение системы с помощью формул Крамера;
- 3) решить систему при помощи обратной матрицы.

Задача 3. Даны многочлен $f(x)$ и матрица A .

$$f(x) = -x^2 + 5x + 3 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

Требуется найти значение матричного многочлена $f(A)$.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с
экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Второй семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенных интегралов.
3. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование дробей общего вида.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Механическая задача о массе стержня.
8. Геометрическая задача о площади криволинейной трапеции.
9. Определение определенного интеграла. Замечания.
10. Геометрическая и механическая трактовка интеграла.
11. Достаточное условие существования определенного интеграла.
12. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства двойной подстановки.
13. Основные свойства определенного интеграла.
14. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
15. Правило замены переменной в определенном интеграле.
16. Понятие правильной фигуры.
17. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах.
18. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
19. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
20. Уравнения с разделяющимися переменными.
21. Однородные дифференциальные уравнения.
22. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
24. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
25. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
26. Системы дифференциальных уравнений.

Экзаменационный билет №1
по дисциплине «Математика» 2 семестр

Теоретическая часть

1. Задача о массе стержня.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.

Практическая часть:

3. Решить дифференциальное уравнение: $y''(x^2 - 4) = 2xy'$.

4. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{4x+1}$.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи,*

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-3	
1	Какой вид неопределенности раскрывается с помощью оценки степеней числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа: а) $\left(\frac{0}{0}\right)$; б) (1^∞); в) $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$; 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^{4x}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{8x^2 - 7x - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}$. Ответ: 213
2	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4 - x^2, y = x^2 - 2x$. Ответ: 8
3	Найти функцию, отражающую процесс, который можно описать уравнением: $y'' + 4y' + 3y = 0$ 1) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^x$ 2) $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-x}$ 3) $y = C_1 x e^{3x} + C_2 x e^x$ 4) $y = C_1 x e^{3x} + C_2 e^x$ Ответ: 2
4	Предприятие по обработке бытовых отходов выпускает акции трех видов A, B и C. Вероятности того, что акции через месяц поднимутся в цене соответственно равны 0,8; 0,9; 0,7. Какова вероятность того, что через месяц поднимутся в цене акции только одного вида? Ответ: 0,092
5	Подобрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл: $\int \sqrt{x+2} dx$. 1) $y = \frac{1}{\sqrt{x+2}} + C$ 2) $y = \frac{2}{\sqrt{x+2}} + C$ 3) $y = \frac{2}{3}(x+2)^{\frac{3}{2}} + C$ 4) $y = \frac{1}{2}(x+2)^{\frac{1}{2}} + C$ Ответ: 3
6	Вычислить, какую работу производит сила $F = \{2, -1, -4\}$, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается из положения $M(1, -2, 3)$ в положение $N(5, -6, 1)$. Ответ: 20
7	Решить дифференциальное уравнение: $y'(x^2 + 1) = y$. 1) $\ln y = \arctg \frac{1}{x} + C$ 2) $\ln y = \arctg x + C$ 3) $\ln y = \ln x^2 + 1 + C$ 4)

	$\ln y = \frac{1}{2} \ln x^2 + 1 + C$ Ответ: 2
8	Подобрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл : $\int \frac{dx}{4x+1}$ 1) $y = \frac{1}{\sqrt{4x+1}} + C$ 2) $y = \ln 4x+1 + C$ 3) $y = \frac{1}{4} \ln 4x+1 + C$ 4) $y = 4 \ln 4x+1 + C$ Ответ: 3