

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность,
направленность (профиль) «Экологическая безопасность предприятия»
наименование ОПОП

Б1.О.09
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

цифровых технологий, математики и экономики
наименование кафедры

протокол № 9 от 24.05.2022

Заведующий кафедрой ЦТМ и Э



подпись

Мотина Т.Н.
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-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-4 ОПК-1 Применяет законы и методы технических наук при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	- 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;	Экзаменационные 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.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы 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.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован 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
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	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 МГТУ.

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{a} ;
 - 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

4.1 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

4.2 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. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения.
4. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
6. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
7. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
8. Системы дифференциальных уравнений.
9. Случайные события. Вероятность событий.
10. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий.
11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Схема Бернулли, формула Бернулли.
13. Асимптотические формулы схемы Бернулли.
14. Случайные величины. Их виды и законы распределения.
15. Математическое ожидание, дисперсия и СКО ДСВ. Свойства МО и дисперсии ДСВ.
16. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Вероятность попадания СВ в интервал.
17. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.
18. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, их характеристики.
19. Математическое ожидание, дисперсия и СКО непрерывных СВ.
20. Нормальное распределение НСВ. Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал.
21. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
22. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя как оценка математического ожидания теоретического распределения. Генеральная и выборочная дисперсия.
23. Точечные оценки параметров распределения. Виды оценок.
24. Точность оценки, доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном СКО.
25. Статистическая гипотеза. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Алгоритм проверки статистической гипотезы.
26. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной совокупности.
27. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной совокупности для двух независимых выборок
28. Проверка гипотез о виде распределения наблюдаемой совокупности. Критерий согласия Пирсона.
29. Статистическая зависимость между случайными величинами. Корреляционная зависимость. Факторный и результативный признаки. Коэффициент линейной корреляции и его свойства.
30. Парная регрессия, виды. Вывод уравнения линейной регрессии.

Экзаменационный билет №1
по дисциплине «Математика» 2 семестр

Теоретическая часть

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
2. Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Плотность распределения случайной величины, распределенной по нормальному закону. Вероятностный смысл параметров нормального распределения случайной величины.

Практическая часть:

3. Решить дифференциальное уравнение: $y''(x^2 - 4) = 2xy'$
4. Мастерская изготавливает болты, длина которых L - случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием $M(L) = 20$ см. и средним квадратическим отклонением $\sigma(L) = 4$ см. Найти вероятность того, что наугад выбранный болт имеет длину не менее 5 см., но не более 25 см.
5. По данной выборке из генеральной совокупности нормально распределенного количественного признака X найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	33,2	38,2	43,2	48,2	53,2
n_i	1	2	18	3	1

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	
1	<p>Какой вид неопределенности раскрывается с помощью оценки степеней числителя и знаменателя? Выберите номер правильного ответа и букву, соответствующую пределу такого типа:</p> <p style="text-align: center;">а) $\left(\frac{0}{0}\right)$; б) (1^∞); в) $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$;</p> <p style="text-align: center;">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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 - 8x^2 + 1}{8x^9 + x - 1}$.</p> <p>Ответ: 213</p>
2	<p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2x$.</p> <p>Ответ: 8</p>
3	<p>Найти функцию, отражающую процесс, который можно описать уравнением: $y'' + 4y' + 3y = 0$</p>

	<p>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) $y = C_1 x e^{3x} + C_2 e^x$</p> <p>Ответ: 2</p>
4	<p>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?</p> <p>Ответ: 0,092</p>
5	<p>Подобрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл: $\int \sqrt{x+2} dx$.</p> <p>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) $y = \frac{1}{2}(x+2)^{\frac{1}{2}} + C$</p> <p>Ответ: 3</p>
6	<p>Вычислить, какую работу производит сила $F = \{2, -1, -4\}$, когда точка ее приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается из положения $M(1, -2, 3)$ в положение $N(5, -6, 1)$.</p> <p>Ответ: 20</p>
7	<p>Решить дифференциальное уравнение:</p> <p>$y'(x^2 + 1) = y$.</p> <p>1) $\ln y = \arctg \frac{1}{x} + C$ 2) $\ln y = \arctg x + C$ 3) $\ln y = \ln x^2 + 1 + C$ 4) $\ln y = \frac{1}{2} \ln x^2 + 1 + C$</p> <p>Ответ: 2</p>
8	<p>Подобрав подходящий прием интегрирования, вычислить неопределенный интеграл: $\int \frac{dx}{4x+1}$</p> <p>1) $y = \frac{1}{\sqrt{4x+1}} + C$ 2) $y = \ln 4x+1 + C$ 3) $y = \frac{1}{4} \ln 4x+1 + C$ 4) $y = 4 \ln 4x+1 + C$</p> <p>Ответ: 3</p>