

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Суджанский сельскохозяйственный техникум»

РАССМОТРЕНО:

на заседании

Педагогического совета

ОБПОУ «ССХТ»

Протокол № 7

от «11» июня 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Приказ ОБПОУ «ССХТ»

№ 144 от «11» июня 2020 г.

Директор ОБПОУ «ССХТ»



Е.В. Харламов

Комплект
контрольно-оценочные средства
ЕН.02 Математика
специальность 35.02.05 Агронмия

Кучеров

2020 г.

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины ЕН.02 Математика составлены на основе рабочей программы и Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 мая 2014 г. № 454, Зарегистрирован в Минюсте России 26 июня 2017 г. № 32871 по специальности 35.02.05 Агронмия)

Составитель: Дмитренко Е.Н. – преподаватель ОБПОУ «ССХТ»

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины ЕН.02 Математика рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссией

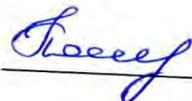
Протокол № 11 от 08.06 2020 г.

Председатель МК  Е.А. Чернышова

Контрольно-оценочные средства учебной дисциплины ЕН.02 Математика рассмотрены и одобрены на заседании методического совета

Протокол № 7 от 10.06 2020 г.

Председатель МС  О.Г. Кудинова

Заместитель директора по учебной работе  О.К. Косименко

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 35.02.05 Математика
- рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 Математика.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Владение основными понятиями, методами математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятности для решения задач в области профессиональной деятельности
Знание значения математики в области профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы	Осознанное, ответственное, творческое отношение к выполнению заданий по математике
Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	Описание процессов в области профессиональной деятельности с помощью дифференциальных уравнений. Решение задач с помощью математических методов в области профессиональной деятельности.
Знание основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	Основные понятия, определения, теоремы и методы математического анализа. Основные понятия, определения, теоремы и методы линейной алгебры. Основные понятия, определения, теоремы и методы теории комплексных чисел. Основные понятия, определения, теоремы и методы теории вероятности. Основные понятия, определения, теоремы и методы математической статистики.
Знание основы интегрального и дифференциального исчисления	Основные понятия, определения, теоремы и методы интегрального исчисления. Основные понятия, определения, теоремы и методы дифференциального исчисления.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1. Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	наблюдение за выполнением и оценка практических работ №1-№14.	Экзамен
З1. Знание значения математики в области профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы	- оценка защиты реферата по теме «Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной образовательной программы»; - оценка подготовки и выступления с компьютерными презентациями; - оценка качества знаний при выполнении студентом практических работ №1-№14, - оценка выполнения СРС №1-№11.	
З2. Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	- оценка качества знаний при выполнении студентом практических работ №1-№14, - оценка выполнения СРС №1-№11; - оценка выполнения домашнего задания.	
З3. Знание основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	- оценка качества знаний при выполнении студентом практических работ №1-№14, - оценка выполнения СРС №2-№11; - оценка выполнения домашнего задания; - тестирование.	
З4. Знание основы интегрального и дифференциального исчисления	- оценка качества знаний при выполнении студентом практических работ №3-№11, - оценка выполнения СРС №4-№7; - оценка выполнения домашнего задания; - тестирование.	

5. Структура контрольного задания.

5.1. Практическая работа №1 «Вычисление определителей высших порядков»

Краткие теоретические сведения

1. Вычисление определителя 2-го порядка

Рассмотрим прямоугольную таблицу, состоящую из 2-х строк и 2-х столбцов. Такая таблица обозначается Δ и называется определителем 2-го порядка по количеству строк и столбцов. Определитель вычисляется по формуле:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 b_2 - a_2 b_1$$

Например:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = 5 \cdot (-4) - 3 \cdot 2 = 14$$

2. Вычисление определителя 3-го порядка

Пусть дано 9 чисел, расположенных на определенных местах квадратной таблицы, состоящей из трех строк и трех столбцов

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1 b_2 c_3 + a_2 b_3 c_1 + a_3 b_1 c_2 - a_1 b_3 c_2 - a_2 b_1 c_3 - a_3 b_2 c_1.$$

Определитель третьего порядка равен сумме произведений чисел, стоящих на главной диагонали и на прямых, //ей, за минусом произведений, стоящих на побочной диагонали и на прямых, //ей.

Например:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 1 + 30 + 16 - 12 - 10 - 4 = 21.$$

Если в определителе III порядка вычеркнуть 1 строку и 1 столбец, то оставшиеся 4 элемента образуют определитель II порядка, который называется *минором* элемента, стоящего на пересечении вычеркнутых рядов.

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} - \text{минор элемента } a_1$$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} - \text{минор элемента } c_3$$

$$\Rightarrow \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} - \text{минор элемента } b_2.$$

Определение: Алгебраическим дополнением элемента определителя является его минор, умноженный на $(-1)^k$, где k равно сумме номеров строки и столбца, на пересечении которых находится данный элемент.

Алгебраическое дополнение элемента a_1 обозначают A_1 , $b_2 - B_2$ и т. д.

$$\text{Например: } b_3 - B_3 = (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

$$c_1 - C_1 = (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix}.$$

ТЕОРЕМА: Определитель третьего порядка равен сумме попарных произведений элементов любого ряда на алгебраическое дополнение этих элементов.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1 b_2 c_3 + a_2 b_3 c_1 + a_3 b_1 c_2 - a_3 b_2 c_1 - a_2 b_1 c_3 - a_1 b_3 c_2.$$

Возьмем какой – нибудь ряд определителя, например, вторую строку и подсчитаем сумму вида:

$$a_2 \cdot A_2 + b_2 \cdot B_2 + c_2 \cdot C_2 = a_2 \cdot \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} + b_2 \cdot \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} + c_2 \cdot \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} = a_2 \cdot \left(- \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} \right) +$$

$$+ b_2 \cdot (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} + c_2 \cdot (-1)^5 \cdot \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} = -a_2 (b_1 c_3 - b_2 c_1) + b_2 (a_1 c_3 - a_3 c_1) - c_2 (a_1 b_3 -$$

$$- a_3 b_1) = -a_2 b_1 c_3 + a_2 b_3 c_1 + b_2 a_1 c_3 - b_2 a_3 c_1 - c_2 a_1 b_3 + c_2 a_3 b_1 \Rightarrow$$

$\Delta = -a_2 \cdot A_2 + b_2 \cdot B_2 - c_2 \cdot C_2$ - разложение определителя по элементам второй строки.

$\Delta = c_1 \cdot C_1 + c_2 \cdot C_2 + c_3 \cdot C_3$ и т. п.

$\Delta = a_1 \cdot A_1 + b_1 \cdot B_1 + c_1 \cdot C_1$ - по элементам I строки

Например: Разложим определитель по элементам I строки

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 4 & -17 & 5 \\ 10 & 5 & 3 \end{vmatrix} = a_1 A_1 + b_1 B_1 + c_1 C_1 = 0 \cdot (-1)^2 \cdot \begin{vmatrix} -17 & 5 \\ 5 & 3 \end{vmatrix} + 0 \cdot (-1)^3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 10 & 3 \end{vmatrix} +$$

$$+ (-1) \cdot (-1)^4 \cdot \begin{vmatrix} 4 & -17 \\ 10 & 5 \end{vmatrix} = -1 \cdot (20 + 170) = -190.$$

$$\text{Значит } \Delta = a_1 \cdot \begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} - b_1 \cdot \begin{vmatrix} a_2 & c_2 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} + c_1 \cdot \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix}.$$

Свойства определителя:

- 1). Определитель не изменится, если его строки заменить столбцами, а столбцы – строками.
- 2). При перестановке двух строк или столбцов определитель меняет знак.
- 3). Если в определителе два ряда совпадают, то он равен нулю.
- 4). При умножении всех элементов ряда на число λ , определитель тоже умножается на λ .
- 5). Если элементы одного ряда определителя пропорциональны элементам другого параллельного ряда, то определитель равен нулю.
- 6). Определитель не изменится, если к элементам ряда прибавить соответствующие элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 5 & -6 & -4 \\ -4 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 3 \cdot \begin{vmatrix} -6 & -4 \\ 5 & 3 \end{vmatrix} - 4 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 3 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -6 \\ -4 & 5 \end{vmatrix} =$$

$$= 3 \cdot (-18 + 20) - 4 \cdot (15 - 16) + 2 \cdot (25 - 24) = 3 \cdot 2 - 4 \cdot (-1) + 2 \cdot 1 = 12.$$

Самостоятельная работа студента

Выполнить следующие задания:

1. Вычислить определитель второго порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & -5 \\ 9 & -4 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить определитель третьего порядка способами:

- а). звездочкой
- б). по правилу Саррюса
- в). разложением по элементам первой строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель 4 порядка с использованием метода разложения определителя по элементам 1 строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & -2 & -4 \\ 1 & 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$$

5.1.2. Время на выполнение: 90 мин.

5.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>У1. решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</i>	-вычисление определителей второго, третьего и четвертого порядка;	5 баллов Оценка: «5» - 5 б. «4» - 4 б.
<i>З1. значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной образовательной программы;</i> <i>З3. основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории</i>	- перечисление последовательности действий при вычислении определителей второго, третьего и четвертого порядков;	«3» - 3 б. «2» - 2 – 0 б.

<p>комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</p>		
<p>ОК2. организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; ОК 4. осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>- правильное определение метода вычисления определителя в зависимости от вида определителя</p>	

За верное решение задания № 1 выставляется 1 балл.

За каждое верное решение заданий № 2-3 выставляется 2 балла.

Контрольные вопросы

1. Что называется определителями 2, 3 порядка?
2. Как вычислить определитель 2-го порядка?
3. Какими способами можно вычислить определитель 3-го порядка?

5.2. Самостоятельная работа студента.

5.2.1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

Задание 1.

1. *Тема:* Решение задач на нахождение производных сложных функций.
2. *Количество часов:* 2
3. *Цель работы:* отработать умение вычислять производные сложных функций.
4. *Необходимые знания для выполнения задания:*

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Правила дифференцирования (нахождения производных):

$$\begin{array}{lll}
 1. (U + V - W)' = U' + V' - W' & 3. (CU)' = CU' & 5. \left(\frac{U}{C}\right)' = \frac{1}{C} \cdot U' \\
 2. (U \cdot V)' = U'V + UV' & 4. \left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U'V - UV'}{V^2} & 6. \left(\frac{C}{V}\right)' = -\frac{C}{V^2} \cdot V'
 \end{array}$$

Производная сложной функции: $f(\varphi(x))' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$

Формулы дифференцирования:

- 1) $(u^\alpha)' = \alpha u^{\alpha-1} u'$ ($\alpha \in \mathbb{R}$);
- 2) $(a^u)' = a^u \ln a \cdot u'$;
- 3) $(e^u)' = e^u u'$;
- 4) $(\log_a u)' = \frac{1}{u \ln a} u'$;
- 5) $(\ln u)' = \frac{1}{u} u'$;
- 6) $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$;
- 7) $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$;
- 8) $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} u'$;
- 9) $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} u'$;
- 10) $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} u'$;
- 11) $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} u'$;
- 12) $(\operatorname{arctg} u)' = \frac{1}{1+u^2} u'$;
- 13) $(\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} u'$;

5. Пример выполнения заданий

Найти производные функций

1. $y = (x^2 - 5x + 8)^6$

Решение: Полагая $u = x^2 - 5x + 8$, получим $y = u^6$. По формуле $(u^n)' = nu^{n-1}u'$ находим:

$$y' = 6u^5 \cdot u' = 6(x^2 - 5x + 8)^5 \cdot (x^2 - 5x + 8)' = 6(x^2 - 5x + 8)^5 (2x - 5)$$

2. $y = \frac{1}{(x^2 - 1)^4}$

Решение: Применим $\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{1}{u^2} \cdot u'$ и формулу из предыдущего примера, получим

$$y' = -\frac{1}{((x^2 - 1)^4)^2} \cdot ((x^2 - 1)^4)' = -\frac{1}{(x^2 - 1)^8} \cdot 4(x^2 - 1)^3 \cdot (x^2 - 1)' = -\frac{1}{(x^2 - 1)^8} \cdot 4(x^2 - 1)^3 \cdot 2x = -\frac{8x}{(x^2 - 1)^5}$$

3. $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$

Решение: По формуле $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$ находим

$$f'(x) = (\sqrt{4 - x^2})' \cdot (4 - x^2)' = \frac{1}{2\sqrt{4 - x^2}} \cdot (-2x) = -\frac{x}{\sqrt{4 - x^2}}$$

4. $y = (x^2 + 6)\sqrt{x^2 - 3}$

Решение: По формуле производной произведения получим

$$y' = (x^2 + 6)' \sqrt{x^2 - 3} + (x^2 + 6)(\sqrt{x^2 - 3})' = 2x\sqrt{x^2 - 3} + \frac{2x}{2\sqrt{x^2 - 3}}(x^2 + 6) = \frac{2x^3 - 6x + x^3 + 6x}{\sqrt{x^2 - 3}} = \frac{3x^3}{\sqrt{x^2 - 3}}$$

5. $y = \sqrt[3]{(x^3 + 1)^2}$

Решение: Заменим кубический корень дробным показателем и по формуле из примера 1 найдем производную степени:

$$y = \sqrt[3]{(x^3 + 1)^2} = (x^3 + 1)^{\frac{2}{3}};$$

$$y' = \left((x^3 + 1)^{\frac{2}{3}} \right)' = \frac{2}{3} (x^3 + 1)^{-\frac{1}{3}} \cdot (x^3 + 1)' = \frac{2}{3} (x^3 + 1)^{-\frac{1}{3}} \cdot 3x^2 = \frac{2x^2}{\sqrt[3]{x^3 + 1}}$$

6. Задание для самостоятельной работы:

Вычислите производные следующих функций:

Вариант 1.

1) $y = (x^3 - 2x^2 + 5)^3$;

2) $y = \sqrt{1 - 3\sin x}$;

3) $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^2 + 2x}}$;

4) $y = x^2 e^{-x}$.

5) $y = \sqrt[3]{(2x-1)^2}$.

Вариант 2

1) $y = (1 - 2x^3)^6$;

2) $y = \sqrt{x^3 + 2x - 1}$;

3) $y = \frac{2}{\sqrt[5]{8x - 3}}$;

4) $y = \sqrt{11x + 12} \cdot \operatorname{ctg}(5 - 8x)$.

5) $y = \sqrt[3]{x^3 - 1}$.

Вариант 3.

1) $y = (2x^3 + 3x^2 - 4)^3$;

2) $y = \sqrt{3x + \cos 2x}$;

3) $y = \frac{1}{(1 + 2x^3)^4}$;

4) $y = (x + 2)e^{-x}$;

5) $y = \arcsin(e^{4x})$.

Вариант 4.

1) $y = (x^4 - 1)^7$;

2) $y = \sqrt{x^2 - 4x + 6}$;

3) $y = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}}$;

4) $y = (2x - 1)\sqrt{1 - 3x}$;

5) $y = \sin^3 x$.

Вариант 5.

1) $y = (3x^2 + 4x + 5)^{17}$;

2) $y = \sqrt{1 + 5\cos x}$;

3) $y = \ln(x^2 - 3x + 7)$;

4) $y = \operatorname{tg} \sqrt{6x + 7} \cdot \sqrt{12x + 5}$;

5) $y = \sin^2 x$.

Вариант 6.

1) $y = \left(x^8 + \frac{1}{x}\right)^{21}$.

2) $y = \sqrt{2x^3 + 5x^2}$;

3) $y = \ln \operatorname{tg} 5x$;

4) $y = \sin \sqrt{2x - 5} \cdot \cos x$;

5) $y = \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}x - 7\right)^2}$.

Вариант 7.

1) $y = (3x^2 - 5x + 2)^2$;

2) $y = \sqrt{2x - \sin 2x}$;

3) $y = \ln(x^2 + 2x + 1)$;

4) $y = \sin(2x + 3) \cdot \cos x$;

5) $y = \sqrt[7]{\frac{1}{11}x^{11} + 7x^8}$;

Вариант 8.

1) $y = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{x^2}\right)^3$;

2) $y = \sqrt{x^2 - 8x + 12}$;

3) $y = \frac{1}{\arccos x}$;

4) $y = \sin 3x \cdot \sqrt{7x - 3}$.

5) $y = \frac{4}{7} \sqrt{x^6 + x^5}$.

Вариант 9.

1) $y = (x^2 + 3x - 4)^5$;

2) $y = \sqrt{5 - 4x - x^2}$;

3) $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$;

4) $y = \operatorname{tg}(2,5x - 3) \cdot \sqrt{x - 1}$;

5) $y = \frac{1}{\cos^3 \frac{x}{3}}$.

Вариант 10.

1) $y = (2x^2 - x - 3)^6$;

$$2) y = \sqrt{x^2 - 6x + 5};$$

$$3) y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^2 + 2x}};$$

$$4) y = \cos(0,5x + \pi) \cdot \operatorname{tg}(3x + \pi);$$

$$5) y = \sqrt{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}.$$

5.1.2. Время на выполнение: 90 мин.

5.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>У1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</i>	-нахождение производной сложной функции;	5 баллов Оценка: «5» - 5 б. «4» - 4 б. «3» - 3 б. «2» - 2 – 0 б.
<i>З1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;</i> <i>З3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</i>	- перечисление последовательности действий при нахождении производной сложной функции;	
<i>ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</i> <i>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</i>	- правильное определение вида функции для нахождения ее производной; - правильное определение метода дифференцирования для нахождения производной сложной функции.	

За верное решение каждого задания выставляется 1 балл.

Задание 2.

1. Тема: Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью производной.

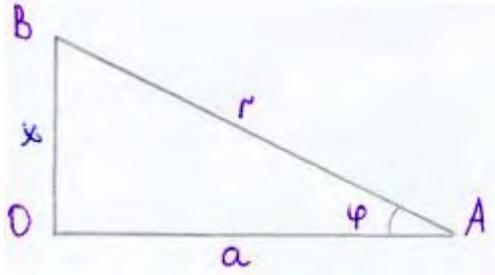
2. Количество часов: 2

3. Цель работы: показать применение производной в области профессиональной деятельности при решении практических задач.

4. Общие теоретические указания к выполнению работы

Задача 1.

Пусть электрическая лампочка движется с помощью блока вдоль вертикальной прямой ОВ. На каком расстоянии от горизонтальной плоскости следует ее разместить, чтобы в точке А этой плоскости освещённость была наибольшей (ОА = а, $\angle OAB = \varphi$, ВА = r)?
РЕШЕНИЕ:



$$E = k \cdot \frac{\sin \varphi}{r^2}, k = const$$

Пусть $BO = x$, тогда $r = \sqrt{x^2 + a^2}$, $\sin \varphi = \frac{x}{r}$, где $0 < x < +\infty$

$$E(x) = \frac{k \cdot \frac{x}{r}}{r^2} = k \cdot \frac{x}{(x^2 + a^2)^{\frac{3}{2}}}$$

Значит,

$$E'(x) = (kx(x^2 + a^2)^{-\frac{3}{2}})' = k(x^2 + a^2)^{-\frac{3}{2}} - \frac{3}{2}kx \cdot (x^2 + a^2)^{-\frac{5}{2}} \cdot 2x =$$

$$= k \cdot \left(\frac{1}{(x^2 + a^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{3x^2}{(x^2 + a^2)^{\frac{5}{2}}} \right) = k \cdot \frac{x^2 + a^2 - 3x^2}{(x^2 + a^2)^{\frac{5}{2}}} = k \cdot \frac{a^2 - 2x^2}{(x^2 + a^2)^{\frac{5}{2}}}$$

$$E'(x) = 0, k \cdot \frac{a^2 - 2x^2}{(x^2 + a^2)^{\frac{5}{2}}} = 0$$

$$a^2 - 2x^2 = 0$$

$$x = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

Т.к. функция $E(x)$ имеет одну критическую точку, а в условии сказано, что существует положение лампочки, при котором освещённость в точке А наибольшая, то x является искомой точкой.

Ответ: для достижения наибольшей освещённости лампочка должна висеть на высоте $\frac{a}{\sqrt{2}}$.

Задача 2.

Дано уравнение прямолинейного движения тела: $S = 3t^2 + 2$, где S- путь, пройденный телом, м; t- время, с. Найдите скорость тела в момент времени $t=1$ с.

Решение.

Скорость это производная пути по времени. Значит: $V = S' = 6t$

Подставив значение времени получим: $V(1) = 6 \text{ м/с}$

Задача 3.

Точка движется по закону $S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + 2$. Найти скорость и ускорение через 2 с после начала движения (движение считать прямолинейным).

Решение.

Скорость это производная пути по времени. Значит: $V = S' = t^3 + t^2 + t$.

Подставив значение времени получим $V(2) = 16 \text{ м/с}$

Задача 4.

Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + t + t^2$. Найти его кинетическую энергию через 5 с после начала движения, если масса тела 3 кг.

Решение.

Формула нахождения кинетической энергии: $E_k = \frac{mv^2}{2}$.

Найдем скорость тела. $V = S' = 2t + 1$, $V(5) = 11$.

Кинетическая энергия тела составит: $E_k = \frac{3 \cdot 121}{2} = 181,5$.

5. Задание для самостоятельной работы.

Вариант 1.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 3t^2 + t + 2$. Найти силу тока в момент времени $t=3$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + 3$. Найти мгновенную скорость при $t=2$, $t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + 4t + t^2$. Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

Вариант 2.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 5t^2 + t + 4$. Найти силу тока в момент времени $t=5$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = t^4 + 2t^3 + 3t$. Найти мгновенную скорость при $t=1$, $t=2$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + t^2 + t^3$. Найти его кинетическую энергию через 6 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

Вариант 3.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 4t^2 - 3t + 5$. Найти силу тока в момент времени $t=4$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = t^4 + t^3 + 2t^2$. Найти мгновенную скорость при $t=1$, $t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = \frac{1}{4} + 4t + t^2$. Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 5 кг.

Вариант 4.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 2t^2 + t + 3$. Найти силу тока в момент времени $t=2$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{2}t^2 + 5t$. Найти мгновенную скорость при $t=2$, $t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + 5t + \frac{1}{2}t^2$. Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 6 кг.

Вариант 5.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 6t^2 - 3t + 1$. Найти силу тока в момент времени $t=6$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{5}t^5 + \frac{1}{3}t^3 + 6$. Найти мгновенную скорость при $t=1, t=4$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + 6t + \frac{1}{3}t^3$. Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

Вариант 6.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 7t^2 + t + 5$. Найти силу тока в момент времени $t=7$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{2}t^4 + t^2 - t$. Найти мгновенную скорость при $t=2, t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + 2t + \frac{1}{2}t^2$. Найти его кинетическую энергию через 5 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

Вариант 7.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 8t^2 - 2t + 7$. Найти силу тока в момент времени $t=8$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = t^4 + \frac{1}{6}t^3 + 4t$. Найти мгновенную скорость при $t=2, t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t + t^2 + t^3$. Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 3 кг.

Вариант 8.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 5t^2 + t - 9$. Найти силу тока в момент времени $t=9$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{8}t^4 + \frac{1}{3}t^3 - 2t$. Найти мгновенную скорость при $t=2, t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = \frac{1}{3} + 3t + 2t^2$. Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 5 кг.

Вариант 9.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 3t^2 + t + 1$. Найти силу тока в момент времени $t=10$.
- 2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{2}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + 3t^2$. Найти мгновенную скорость при $t=2, t=3$.
- 3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + t^2 + \frac{1}{4}t^4$. Найти его кинетическую энергию через 6 с после начала движения, если масса тела 4 кг.

Вариант 10.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t=0$, задаётся формулой $q(t) = 7t^2 + t - 2$. Найти силу тока в момент времени $t=3$.

2) Тело движется прямолинейно по закону $S = \frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 2t$. Найти мгновенную скорость при $t=2$, $t=3$.

3) Тело движется прямолинейно по закону $S(t) = 1 + 2t + 3t^2$. Найти его кинетическую энергию через 3 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

5.2.2. Время на выполнение задания: 90.

5.2.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>У1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</i>	-вычисление производных сложных функций; - применение производной для решения заданий в области профессиональной деятельности.	6 баллов Оценка: «5» - 6 б. «4» - 5 б. «3» - 4 б. «2» - 3 – 0 б.
<i>31. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;</i> <i>33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</i> <i>32. Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</i>	- перечисление последовательности действий при решении задач в области профессиональной деятельности с помощью производной;	
<i>ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</i> <i>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</i>	- правильное определение вида функции для нахождения ее производной; - правильное определение метода дифференцирования для нахождения производной сложной функции	

За верное решение каждого задания выставляется 2 балла.

5.3. Тестовое задание (Тест №1).

5.3.1. Текст задания

Выполните тестовое задание.

Общие рекомендации по выполнению теста:

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в аудитории и сдается для проверки отчет теста.

1. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$, то матрица $4A$ имеет вид:

А) $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$; д) $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 12 & -2 \end{pmatrix}$.

2. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, то матрица $3A - 2B$ имеет вид:

А) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -6 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ -6 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -6 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 18 & -10 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$; д) $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ -18 & 10 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Указать те преобразования строк (столбцов) матрицы, которые являются элементарными:

- а) умножение строки (столбца) на ненулевое число;
- б) замена элементов строки (столбца) произвольными числами;
- в) замена строки (столбца) суммой этой строки (столбца) и другой строки (столбца), предварительно умноженной на некоторое число;
- г) поменять местами две строки (два столбца);
- д) замена строки (столбца) нулевой строкой (столбцом);
- е) транспонирование матрицы.

4. При умножении матрицы A на матрицу B справа должно соблюдаться условие:

- а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B ;
 - б) число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B ;
 - в) число столбцов матрицы A равно числу столбцов матрицы B ;
 - г) если матрицы не квадратные, то они должны быть одинакового размера;
 - д) верный ответ отсутствует.
5. Квадратная матрица называется диагональной, если
- а) элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю;
 - б) элементы, лежащие на главной диагонали, равны нулю;
 - в) элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю;
 - г) элементы, лежащие ниже главной диагонали, равны нулю;

д) элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны.

6. Установить соответствие между парой матрицей А и В и их произведением А · В:

Матрицы А и В		Произведение А · В	
А) $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$		1	$\begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$
Б) $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$		2	$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$
В) $A = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}, B = (-2 \ 3)$		3	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$
Г) $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$		4	$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$
		5	$\begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$

7. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, то определитель матрицы А·В равен:

а) 0; б) -16; в) 32; г) 2; д) -32.

8. Распределите матрицы в порядке увеличения их определителей:

1. $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 2 & -4 & -2 \\ 0 & -3 & -2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$

Ответ _____

9. Если матрица системы n уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система

- а) не имеет решений;
- б) имеет единственное решение;
- в) имеет не более n решений;
- г) имеет ровно n решений;
- д) имеет бесконечно много решений.

10. При решении системы по правилу Крамера используют формулы

- а) $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$; б) $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$; в) $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$; г) $x_i = \Delta - \Delta_i$; д) $x_i = \Delta + \Delta_i$.

11. Найти значение b , при котором система совместна

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 4y + 6z = 2 \\ 3x + 6y + 9z = b \end{cases}$$

Ответ вписать целым числом _____

12. При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера:

а) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix};$

б) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix};$

в) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix};$

г) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix};$

д) $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}.$

Эталон ответов для теста №1:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	в	д	а, в, з	в	в	А Б В Г 3 5 1 2	д	4; 1; 3; 5; 2	б	в	3	б

5.3.2. Время на выполнение задания: 30 мин.

5.3.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; деятельности.	Основные понятия, определения, теоремы и методы линейной алгебры.	12 баллов Оценка: «5» - 11-12б. «4» - 9-10б. «3» - 7-8 б. «2» - 6 – 0 б.

За верное решение каждого задания выставляется 1 балл.

5.4. Тестовое задание (Тест №2)

5.4.1. Текст задания

Выполните тестовое задание.

Общие рекомендации по выполнению теста:

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в аудитории и сдается для проверки отчет теста.

1. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 + x^2 - x - 1}$.

а) 1; б) 0; в) ∞ ; г) -1.

2. Установите соответствие между пределами функций и их значениями:

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 + 3x + 4}{x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$, а) 0;

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 + 2x^3 + 3x + 4}{4x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$, б) 1;

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x^3 + 3x + 4}{4x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$, в) 2.

3. Найдите производную функции $y = \frac{x+3}{x}$.

а) $\frac{3}{x^2}$ б) $\frac{2x-3}{x^2}$ в) $-\frac{3}{x^2}$ г) $-\frac{3}{x}$

6. Найдите производную функции $y = x^2 + \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

- 1) $\pi^2 - 1$ 2) $\pi + 1$ 3) $\frac{\pi}{2} - 1$ 4) $\pi - 1$

4. Найдите производную функции $y = x^2 \sin x$.

- 1) $2x \cos x$ 2) $2x \sin x - x^2 \cos x$ 3) $2x \sin x + x^2 \cos x$ 4) $-2x \cos x$.

5. Найти дифференциал функции: $y = \cos(x^3 + x - 1)$.

а) $dy = (3x^2 + 1)\sin(x^3 + x - 1)dx$; б) $dy = -(3x^2 + 1)\sin(x^3 + x - 1)dx$;

в) $dy = -\sin(x^3 + x - 1)dx$.

6. Найти интеграл $\int (1 - x)(2 + 3x)dx$.

- а) $x + \frac{x^2}{3} - x^3 + C$; б) $2x + \frac{x^2}{2} - x^3 + C$; в) $\frac{x^2}{2} + x^2 - \frac{x^3}{3} + C$.

7. Найти интеграл, используя формулу интегрирования по частям $\int \ln x \cdot \frac{dx}{x^2}$.

- а) $-\frac{\ln x}{x^2} - \frac{1}{x} + C$; б) $-\frac{\ln x}{x} - \frac{1}{x} + C$; в) $-\frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x^2} + C$; г) $\frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x} + C$.

8. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{24dx}{x^2}$. а) 12; б) -7; в) 8; г) 7.

9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$.

- 1) π 2) 0 3) 1 4) 2.

10. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения $ydy = \frac{dx}{2(x+1)}$

- а) $y = e^x$; б) $y=2$; в) $y = \frac{1}{x+1}$; г) $y = \sqrt{\ln(x+1)}$.

11. Найдите корни характеристического уравнения ОДУ $y'' - 9y = 0$

- а) $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = -3$; б) $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -3$; в) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = -3$.

12. Выберите сходящийся ряд.

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 1}$

Эталон ответов для теста №2:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	б	1б,2в,3а	в	в	б	б	б	а	г	г	а	б

5.4.2. Время на выполнение задания: 30 мин.

5.4.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>У1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</i>	-вычисление пределов функции, производных сложных функций, неопределенного интеграла, определённого интеграла; -решение дифференциальных уравнений - применение производной, интеграла, дифференциальных уравнений для решения заданий в области профессиональной деятельности.	12 баллов Оценка: «5» - 11-12б. «4» - 9-10б. «3» - 7-8 б. «2» - 6 – 0 б.
<i>31. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;</i> <i>32. Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</i> <i>33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</i> <i>34. Знание основы интегрального и дифференциального исчисления.</i>	- перечисление последовательности действий при решении задач в области профессиональной деятельности с помощью производной, интеграла, дифференциальных уравнений. -перечисление последовательности действий при вычислении производных сложных функций, для нахождения интеграла, при решении дифференциальных уравнений, при определении сходимости (расходимости) ряда.	
<i>ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</i> <i>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного</i>	- правильное определение вида функции для нахождения ее производной; - правильное определение вида дифференциального уравнения для нахождения общего или частного решения	

<p><i>выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</i> ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>- правильное определение метода дифференцирования для нахождения производной сложной функции; - правильное определение метода интегрирования для нахождения интеграла.</p>	
---	--	--

За верное решение каждого задания выставляется 1 балл.

5.5. Тестовое задание (Тест №3)

5.5.1. Текст задания

Выполните тестовое задание.

Общие рекомендации по выполнению теста:

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в аудитории и сдается для проверки отчет теста.

1. Задано комплексное число $z = x + iy$. Выбрать верные утверждения, касающиеся $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$:

- а) $\operatorname{Re} z = y$; б) $\operatorname{Re} z = iy$; в) $\operatorname{Re} z = x$; г) $\operatorname{Im} z = x$; д) $\operatorname{Im} z = iy$; е) $\operatorname{Im} z = y$; ж) $|z| = x^2 + y^2$;
з) $|z| = |x| + |y|$; и) $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Умножение комплексных чисел z_1 и z_2 , заданных в тригонометрической форме, осуществляется по формуле:

А) $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$;

Б) $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 \cdot \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 \cdot \varphi_2))$;

В) $|z_1| + |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$;

Г) $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\sin(\varphi_1 \cdot \varphi_2) + i \cos(\varphi_1 \cdot \varphi_2))$;

Д) верный ответ отсутствует.

3. Деление комплексных чисел z_1 и $z_2 \neq 0$, заданных в тригонометрической форме, осуществляется по формуле:

- А) $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot \left(\cos \frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i \sin \frac{\varphi_1}{\varphi_2} \right)$;
 Б) $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot \left(\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 - \varphi_2) \right)$;
 В) $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot \left(\sin \frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i \cos \frac{\varphi_1}{\varphi_2} \right)$;
 Г) $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot \left(\sin(\varphi_1 - \varphi_2) + i \cos(\varphi_1 - \varphi_2) \right)$;
 Д) верный ответ отсутствует.

4. Найти модуль $|z|$ комплексного числа $z = (-1 + i)^6$.
 Ответ напишите целым числом _____

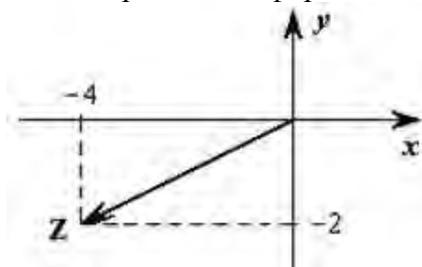
5. Определите значение $2z_1 - z_2$ для комплексных чисел $z_1 = -2 + 3i$ и $z_2 = 3 - 4i$
 А) $-1 + 2i$; б) $7 - 10i$; в) $1 - 2i$; г) $-7 + 10i$; д) $-7 - 10i$.

6. Установить соответствие между алгебраической и соответствующей показательной формой записи комплексного числа z :

Показательная форма	
1	$2 \cdot e^{-\frac{\pi}{6}i}$
2	$2 \cdot e^{-\frac{\pi}{3}i}$
3	$2 \cdot e^{\frac{\pi}{2}i}$
4	$1 \cdot e^{\pi i}$
5	$\sqrt{2} \cdot e^{\frac{3\pi}{4}i}$

Алгебраическая форма	
а	$-1 + i$
б	-1
в	$1 - i\sqrt{3}$
г	$2i$

7. Алгебраическая форма комплексного числа z , изображенного на рисунке, имеет вид:



а) $z = 4 - 2i$; б) $z = -4 + 2i$; в) $z = -2 - 4i$; г) $z = -4 - 2i$; д) $z = 2 - 4i$.

8. Для квадратного уравнения $z^2 - 2z + 5 = 0$ указать верные утверждения о корнях:
 а) $z_1 = -1 - 2i, z_2 = 1 - 2i$; б) $z_1 = -1 - 2i, z_2 = -1 + 2i$; в) у данного уравнения нет корней, ни комплексных, ни действительных; г) у данного уравнения нет действительных корней; д) $z_1 = 1 + 2i, z_2 = 1 - 2i$.

9. Для комплексных чисел $z_1 = 1 - 2i$ и $z_2 = 2 - 3i$ указать верный результат операций:

$$\frac{z_1^2 + \overline{z_1} \cdot z_2}{z_2 - z_1}$$

- а) $4-i$; б) $-4-i$; в) $4+i$; г) $3i-5$; д) $5-3i$.

10. Указать верные утверждения, относящиеся к комплексному числу $z = -4 + 4i$:

- А) $|z| = 4$; б) $\arg z = \frac{3\pi}{4}$; в) $z^2 = 32$; г) $|z| = 4\sqrt{2}$; д) $\arg z = -\frac{\pi}{4}$; е) $z^2 = -32i$.

Эталон ответов для теста №3:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант ответа	в, е, и	а	б	$\sqrt{2}$	з	А Б В Г 5 4 2 3	з	з, д	в	б, з

5.5.2. Время на выполнение задания: 30 мин.

5.5.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.</i>	Основные понятия, определения, теоремы и методы теории комплексных чисел.	10 баллов Оценка: «5» - 9-10 б. «4» - 7-8 б. «3» - 5-6 б. «2» - 5 - 0 б.

За верное решение каждого задания выставляется 1 балл.

5.6. Тестовое задание (Тест №4)

5.6.1. Текст задания

Выполните тестовое задание.

Общие рекомендации по выполнению теста:

- Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
- Задание выполняется в аудитории и сдается для проверки отчет теста.

1. О каком событии идёт речь?

«Из 25 учащихся класса двое справляют день рождения 30 февраля».

- а) достоверное; б) невозможное; в) случайное

2. Это событие является случайным:

- а) слово начинается с буквы «ь»; б) ученику 9 класса 14 месяцев;
с) бросили две игральные кости: сумма выпавших на них очков равна 8.

3. Найдите достоверное событие:

- а) На уроке математики ученики делали физические упражнения;
б) Сборная России по футболу не станет чемпионом мира 2005 года;
в) Подкинули монету, и она упала на «Орла».

4. Среди пар событий, найдите несовместные.

- а) В сыгранной Катей и Славой партии шахмат, Катя проиграла и Слава проиграл.
 б) Из набора домино вынута одна костяшка, на ней одно число очков больше 3, другое число 5.
 в) Наступило лето, на небе ни облачка.

5. Охарактеризуйте случайное событие: «новая электролампа не загорится». Это событие:
 а) менее вероятно; б) равновероятное; в) более вероятное.

6. Какова вероятность того, что выбранное наугад натуральное число будет отрицательным?
 а) 0; б) 0,2; в) 0,5; г) 1; д) 2.

7. В лотереи разыгрывается 16 денежных призов и 20 вещевых. Всего было выпущено 1800 лотерейных билетов. Какова вероятность, купив 1 билет, не выиграть ни одного приза?
 а) $49/50$; б) $47/50$; в) $3/50$; г) $1/50$; д) $16/20$.

8. В группе 6 юношей и 18 девушек. По жребию разыгрывается один билет в театр. Вероятность того, что билет получит девушка
 а) $1/6$; б) $1/18$; в) $1/3$; г) $1/4$; д) $3/4$.

9. Игральная кость бросается 1 раз. Какова вероятность того, что появится не менее 5 очков?
 а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{6}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{3}$; д) $\frac{5}{6}$.

10. Автобус ездит с интервалом в 10 минут. Какова вероятность уехать в течение 3 минут?
 а) 0.1; б) 0.9; в) 0.3; г) 0.7; д) $1/3$.

11. Брошены три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два или три герба?
 а) $1/2$; б) $3/8$; в) $2/3$;
 г) $1/6$; д) среди указанных вариантов ответов нет правильного.

12. Задан закон распределения дискретной случайной величины X .
 Найти: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение.

x_i	-1	6	13	20	27
p_i	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1

Эталон ответов для теста №4:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	<i>б</i>	<i>с</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>в</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	1)12,3; 2)73,01; 3) 8,5.

5.6.2. Время на выполнение задания: 30 мин.

5.6.3. Перечень объектов контроля и оценки.

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
<i>33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.</i>	Основные понятия, определения, теоремы и методы теории вероятности и математической статистики.	12 баллов Оценка: «5» - 9-10 б. «4» - 7-8б. «3» - 5-6 б. «2» - 5 – 0 б.

За верное решение каждого задания выставляется 1 балл.

6. Промежуточный контроль - экзамен

6.1. Теоретические вопросы для проведения экзамена

1. Основные понятия матриц. Свойства матриц.
2. Действия над матрицами. Элементарные преобразования.
3. Произведение матриц.
4. Определители матриц и их свойства.
5. Способы вычисления определителей.
6. Системы линейных уравнений (основные понятия).
7. Решение систем линейных уравнений способом подстановки, графическим способом, способом алгебраического сложения.
8. Формулы Крамера.
9. Метод Гаусса.
10. Функции одной независимой переменной, их графики. Приращение функции.
11. Предел числовой последовательности.
12. Предел функции в точке. Непрерывность функции.
13. Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл.
14. Правила и формулы дифференцирования.
15. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
16. Производные высших порядков. Экстремумы функций.
17. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
18. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.
19. Определенный интеграл, понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Вычисление определенного интеграла различными методами.
21. Геометрический смысл определенного интеграла.
22. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши.

23. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения.
24. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
26. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
27. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
28. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.
29. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
30. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
31. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Переход от одной формы записи в другую.
32. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.
33. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности.
34. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
35. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
36. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное случайной величины.

6.2. Типовые задания для проведения экзамена.

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 6 & 9 \\ 7 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $2A-3B$

3. Перемножить матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

4. Перемножить матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$

6. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$

7. Записать число $z=3-i$, в тригонометрической и показательной форме.

8. Записать число $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ в алгебраической форме.

9. Вычислить $(4-2i)(1+2i)$.
10. Вычислить $\frac{1-3i}{2+i}$.
11. Найти произведение $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$, $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}$.
12. Выполнить деление чисел $\frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = 13 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$, $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$.
13. Найти z^3 , если $z = 5 \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}$.
14. Извлечь корень $\sqrt[3]{z}$, если $z = 8 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$.
15. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{x^2 + 20}$.
16. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 4x}{x^2 - 4}$.
17. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$.
18. Найти производную функции $y = \cos x^3$
19. Найти производную функции $y = 2x + 3 \ln x$.
20. Найти производную функции $y = 3x - 4$.
21. Найти производную функции $y = \ln 5 - 4x$.
22. Найти производную функции $y = e^x(x^2 - 2)$.
23. Найти производную функции $y = e^{qx}$
24. Найти дифференциал функции $y = 2x - \sin 2x$.
25. Найти дифференциал функции $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$.
26. Найти производную второго порядка функции $y = e^x \cos x$
27. Найти производную второго порядка функции $y = x^2 - 2x \ln x$
28. Найти точки максимума (минимума) функции $y = x^3 - 12x + 1$
29. Найти $\int (x^2 - 2x) dx$.
30. Найти $\int x e^{-x} dx$.
31. Найти $\int x(x+2) dx$.
32. Найти $\int (2^x - 3 \cos x) dx$.
33. Найти $\int x \ln x dx$.
34. Найти $\int (\sin 3x + \frac{1}{2 \cos^2 x}) dx$.
35. Вычислить $\int_1^3 x^3 dx$.
36. Вычислить $\int_0^\pi 2 \sin 4x dx$.
37. Вычислить $\int_4^9 (\sqrt{x} - 1) dx$.
38. Вычислить $\int_1^2 \ln x dx$.

39. Вычислить $\int_0^{\pi} 2x \cos x dx$.

40. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями $y=4-x^2$ и $y=0$.

41. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями $y=x^3$, $y=8$ и $y=0$.

42. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{x}$, $x=1$, $x=4$ вокруг оси ОХ.

43. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $x=0$, $x=2$ вокруг оси ОХ.

44. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y=2x-1$, $x=1$, $x=3$ вокруг оси ОХ.

45. По прогнозу метеорологов вероятность того, что пойдет дождь, равна 0,4, будет ветер – 0,7, будет ветер с дождем – 0,2. Какова вероятность того, что будет дождь или ветер?

46. Совет директоров состоит из трех бухгалтеров, трех менеджеров и двух инженеров. Планируется создать подкомитет из его членов. Какова вероятность того, что все трое в этом подкомитете будут бухгалтеры?

47. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не требует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего?

48. Случайная величина X распределена по закону

x_i	0,5	1	1,5	2
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание случайной величины X .

49. Случайная величина X распределена по закону

x_i	1	3	4
p_i	0,2	0,5	0,7

Найти дисперсию случайной величины X .

50. Для выборки, представленной статистическим рядом

x_i	10	15	20	25
n_i	4	6	4	2

определить среднее значение.

51. Для выборки, представленной статистическим рядом

x_i	15	16	18	19
n_i	1	4	5	2

определить дисперсию.

52. В магазин поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор для проверки. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?

53. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три из шести (ничьи во внимание не принимаются)?

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: учебная лаборатория №33 первого учебного корпуса

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться:

- Таблица производных;
- Таблица интегралов;
- бумага;

- ручка;
- штрих-корректор;
- задание

6.3. Пакет экзаменатора

ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Пример экзаменационного билета:

Министерство образования Иркутской области
Усть-Илимский филиал Государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения Иркутской области
«ИРКУТСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрено на заседании ЦК Председатель ЦК _____ «__» ____ Г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине <u>Математика</u>	УТВЕРЖДАЮ Зав. УИФ ГБПОУ «ИЭК» _____ Т.В.Аксенчик «__» ____ Г.
---	---	--

1. Понятие комплексного числа, алгебраическая и показательная формы комплексного числа. Умножение комплексных чисел, заданных в алгебраической форме на примере.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти $A + B^T$, если

3. Решить систему линейных уравнений методом алгебраического сложения

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5, \\ 3x - y = -9 \end{cases}$$

4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x + 2}$.

5. Найти производную функции $y = \ln(2x - 1)$.

6. Найти интеграл $\int (7x^3 + 3x^2 + 2x - 5) dx$.

7. Найти общее решение дифференциального уравнения: $udx - xdy = 0$.

8. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 120 качественных сумок приходится девять сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

Преподаватель

Зарембо Г.Ф.

Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата	Отметка о выполнении
<p>33. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>34. Знание основы интегрального и дифференциального исчисления.</p> <p>ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>- формулировка основных понятий, правил, методов в соответствии с эталоном;</p> <p>- проверка соответствия полученного ответа с эталоном;</p> <p>- выбор методов и способов решения конкретных заданий в соответствии с алгоритмом.</p> <p>- личная оценка качества выполненной работы.</p>	<p>Да / Нет</p>
<p>Условия выполнения заданий</p> <p>Время выполнения задания мин./час.: 90 мин.</p> <p>Литература для экзаменуемых (справочная, методическая и др.): таблица производных, таблица интегралов.</p> <p>Дополнительная литература для экзаменатора (учебная, нормативная и т.п.):</p> <p>Учебники:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Богомолов Н.В. Математика. – М.: Издательский центр «Высшая школа», 2012. 2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике.- М.: Издательский центр «Высшая школа», 2012. <p>Электронные ресурсы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конев В.В., Линейная алгебра: электронный учебник. Форма доступа: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KONVAL/Sites/Russian_sites/index1.htm 2. Конев В.В., Пределы последовательностей и функций: электронный учебник. Форма доступа: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KONVAL/Sites/Russian_sites/01.htm <p>Методическая литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методические указания к выполнению практических работ по учебной дисциплине Математика для специальности 140407 Электрические станции, сети и системы. 2. Методические указания к выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Математика для специальности 140407 Электрические станции, сети и системы. 		

7. Материалы, оборудование и информационные источники, используемые при ведении учебной дисциплины

Оборудование кабинета математики:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- бумага;
- ручка.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Богомолов Н.В. Математика. – М.: Издательский центр «Высшая школа», 2012.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике.- М.: Издательский центр «Высшая школа», 2012.
3. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.
4. Дадаян А.А. Сборник задач по математике. – М.: Издательский центр «ФОРУМ: ИНФРА», 2011.
5. «Основы прикладной математики» методическое указание для учащихся – заочников. Методические указания к практическим работам 2 курс. – Иркутск, ИЭК, 2010.
6. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Издательский центр «Академия», 2011.

Дополнительные источники:

7. Бычков А.Г. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистики и методам оптимизации. – М.: Издательский центр «ФОРУМ», 2008.
8. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
9. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
10. Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Интернет-ресурсы:

11. Конев В.В., Линейная алгебра: электронный учебник. Форма доступа: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KONVAL/Sites/Russian_sites/index1.htm
12. Конев В.В., Пределы последовательностей и функций: электронный учебник. Форма доступа: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KONVAL/Sites/Russian_sites/01.htm
13. Российская государственная библиотека. Форма доступа: <http://www.rsl.ru>
14. Теория вероятностей, математическая статистика и их приложения: электронные книги, статьи. Форма доступа: <http://www.teorver.ru/>

Лист
Внесения дополнений и изменений в КОС

В комплект КОС внесены следующие изменения:
