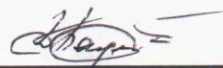


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Рыбницкий филиал
Корпоративный учебно-производственный центр

УТВЕРЖДАЮ
Гл. специалист КУПЦ

 Паустовский Д.Ю.

протокол № 2 от « 13 » 09 2021 г.

Фонд оценочных средств
по дисциплине «Прикладная математика»

Направления подготовки:

2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,
2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки:

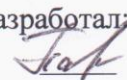
«Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»,
«Машины и оборудование промышленных предприятий»

Квалификация – бакалавр

Форма обучения

заочная

ГОД НАБОРА: 2021

Разработал: ст. преподаватель
 Павлинова И. В.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

В результате изучения дисциплины «Прикладная математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи ИД УК-1.3 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки ИД УК-1.5 Определяет и практически оценивает практические последствия возможных решения задач.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3 семестр			
1	Построение графиков функций с помощью преобразования графиков основных элементарных функций. Нахождение предела функции в точке и на бесконечности. Раскрытие неопределенностей различного типа. Замечательные пределы.	УК 1	Практическое занятие №1
2	Производная функции в точке. Правила дифференцирования. Дифференциал функции и приближенные вычисления. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК 1	Практическое занятие №2
3	Вычисление экстремумов функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.	УК 1	Практическое занятие №3
4	Правило Лопиталья. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.	УК 1	Практическое занятие №4
Промежуточная аттестация			
3 семестр		УК 1	Зачет с оценкой
4 семестр			

1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям). Определенный интеграл.	УК 1	Практическое занятие №1
2	Приложения определённого интеграла к вычислению площадей, объёмов, длины дуги кривой. Приложения определённого интеграла в технике.	УК 1	Практическое занятие №2
3	Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость функции. Градиент функции	УК 1	Практическое занятие №3
4	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	УК 1	Практическое занятие №4
5	Решение дифференциальных уравнений	УК 1	Практическое занятие №5
Итоговая аттестация			
4 семестр		УК 1	Экзамен

Оценочные средства для промежуточной и итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы сессионного контроля (III семестр)

1. Понятие функции. Способы задания функций. Сложная функция. Обратная функция. Элементарные функции.
2. Классификация функций. Преобразование графиков.
3. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
4. Предел функции. Односторонние пределы.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Теорема Лопиталья о нахождении отношения функций через предел отношения их производных.
8. Достаточное условие возрастания (убывания) функции. Точки экстремума.
9. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума функции. Геометрический смысл.
10. Достаточное условие существования экстремума функции. Правило исследования функции на экстремум и нахождение промежутков возрастания и убывания функции.
11. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Теорема о наибольшем и наименьшем значении функции через вторую производную.
12. Выпуклость и вогнутость функции (определение). Достаточное условие выпуклости (вогнутости) функции. Точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условия перегиба функции.
13. Асимптоты графика функции (вертикальные, горизонтальные, наклонные).
14. Общая схема исследования функции и построения графика.

Вопросы сессионного контроля (IV семестр)

1. Определение первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.

2. Замена переменной (подстановка) в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование некоторых выражений, содержащих квадратный трехчлен.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.
6. Свойства определенного интеграла.
7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Объем тела вращения.
9. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
10. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
11. Что такое полный дифференциал функции $z = f(x, y)$?
12. Запишите формулу, определяющую частную производную функции $z = f(x, y)$ по переменной y в точке $M_0(x_0, y_0)$.
13. Какая функция двух аргументов называется дифференцируемой?
14. Запишите формулу, выражающую полный дифференциал функции $z = f(x, y)$ через её частные производные.
15. Запишите формулу, выражающую второй полный дифференциал функции $z = f(x, y)$ через её частные производные.
16. Каков геометрический смысл уравнения $y' = f(x, y)$. Написать уравнение касательной к интегральной кривой уравнения $y' = x^2 y^2$ в точке $M_0(1, 2)$.
17. Дано уравнение $y' = x^2 - 2x + y$. Напишите уравнение линии возможных точек экстремумов его интегральных кривых. Сделайте чертёж.
18. Сформулируйте теорему Коши для уравнения $y' = f(x, y)$.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется с помощью ответов на практических занятиях, коллоквиумах, ответов на тестирование.

**Один из вариантов домашней контрольной работы по теме
«Функция одной переменной. Пределы и непрерывность»**

1. Найти область определения функции $y = \sqrt{-x^2 + x + 6}$.
2. Построить график функции $y = 2\cos(x + \pi)$.
3. Найти пределы
 - а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 4}{\sqrt{x^4 + 1}}$ б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^3 - 125}$ в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{3x^2}$ д) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x+1} \right)^{2x}$
4. Найти точки разрыва функции и определить их род. Построить эскизграфика функции. В случае устранимого разрыва доопределить функцию «по непрерывности»

$$y = \frac{x^3 + 1}{x + 1}$$

**Один из вариантов домашней контрольной работы по теме
«Производная и дифференциал»**

1. Найти производные функций

а) $y=3x^4 - \frac{2}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$; б) $y=\sin^3(2x) \cos(5x^3)$; в) $y=(2x+1)^{4x}$

2. Найти производную функции, заданной неявно, в указанной точке: $y^2=5x+y$, М (4;-4).

3. Получить уравнение касательной к графику функции $y=x^2-4x+2$ в точке $x_0=1$.

4. Найти производную третьего порядка функции $y=\sin^2 x$ в точке $x_0=\frac{\pi}{2}$.

5. Найти дифференциал функции $y=\sqrt{9+x^2}$ в точке $x_0=4$ при $\Delta x = 0,2$.

**Один из вариантов домашней контрольной работы по теме
«Приложения к производной»**

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x^5-32}$.

2. Найти интервалы монотонности функции $y=x^3-3x^2-36x+1$

3. Найти интервалы выпуклости, вогнутости графика функции $y=x^2e^{-x}$ и точки перегиба.

4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{2+x}{1-x}$

**Один из вариантов домашней контрольной работы по теме
«Интегральное исчисление функции одной переменной»**

Задание 1. Найти неопределённые интегралы:

1.1. $\int \frac{dx}{1+7x}$; 1.2. $\int \frac{xdx}{2x-4}$; 1.3. $\int \frac{dx}{3-4x^2}$; 1.4. $\int \frac{dx}{x \ln x}$; 1.5. $\int \frac{xdx}{\sqrt{2-3x^2}}$;

1.6. $\int \frac{dx}{x^2-2x+4}$; 1.7. $\int \ln^2 x$; 1.8. $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$; 1.9. $\int \sin^3 2x dx$; 1.10. $\int \cos^5 x \sqrt{\sin^2 x} dx$

Задание 2. Вычислить определённые интегралы:

2.1. $\int_1^4 \frac{dx}{x^2+2x}$; 2.2. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \sin x \cos 2x dx$; 2.3. $\int_0^{\sqrt{3}} \sqrt{3-\cos^2 x} dx$.

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или доказать, что он расходится:

$\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{1}{x^2}, y = -x, x = -2.$$

Задание 5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2\sqrt{x}, y = 2x.$$

Один из вариантов домашней контрольной работы по теме

«Нахождение площадей, длин дуг плоских кривых, объёмов тел вращения»

1. Найдите площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми $y_1 = \sin x + 2$, $y_2 = -1$, $x = 0$, $x = \pi$.

2. Найдите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ox кривой $y = \sqrt{4x - x^2}$, $y = 0$, $x = 2$ ($0 \leq x \leq 2$).

3. Найдите площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми $y_1 = \frac{1}{\sin^2 x}$, $y_2 = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{4}$.

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4$ и прямой $x - y + 8 = 0$.

5. Найдите объём тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной цепной линией $y = \frac{1}{2}(e^{-x} + e^x)$, осью Ox и прямыми $x = \pm 1$.

6. Найдите длину дуги полукубической параболы $y^2 = (x + 1)^3$ от $x = 0$ до $x = 3$.

Один из вариантов домашней контрольной работы по теме

«Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных»

Задание 1. (Нахождение частных производных)

а) Дана функция $z = \sin^2(3x - 4y)$. Вычислите $4 \frac{\partial z}{\partial x} + 3 \frac{\partial z}{\partial y}$.

б) Дана функция $z = \frac{xy}{x + y}$. Вычислите $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} - z$.

в) Дана функция $z = \ln(x^2 - y^2)$. Вычислите $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$.

Задание 2. Найдите значения производных заданных функций в указанных точках.

а) Для функции $z = 3x^2 e^{-y^2}$ найдите значение $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ в точке $(1, 0)$.

б) Для функции $z = (x^2 + 4x) e^{2y}$ найдите значение $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ в точке $(1, 0)$.

в) Для функции $z = 2x + 4y^2 + xyz$ найдите значение $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ в точке $(1, 1, 1)$.

Задание 3. (Частные производные сложных и неявных функций).

Найдите значения производных заданных функций в точке $u = 0, v = 0$.

а) Найдите значение $\frac{\partial z}{\partial u}$ функции $z = 2e^{x/y^2}$, $x = 3u + v, y = 1 + \sin uv$.

б) Найдите значение $\frac{\partial z}{\partial v}$ функции $z = 2e^{x/y^2}$, $x = 3u + v, y = 1 + \sin uv$.

в) Найдите значение $\frac{\partial z}{\partial u}$ функции $z = 2x^2 - \ln(x + 2y) + y^2$, $x = u - v + 1, y = u + v$.

Задание 4

Найдите указанные производные функций, заданных неявно:

а) $x^3 + 3x - 2xy + xyz - z^2 = 4$, $z = z(x, y)$. Найдите z'_x, z'_y

б) $\sin(x^2 + y) - x = y$, $y = y(x)$. Найдите $y'(x), y''(x)$.

в) $15x^3 + 16y^2 - 16xy + z + z^2 = 1$, $z = z(x, y)$. Найдите $z''_{x^2}, z''_{y^2}, z''_{xy}$

Типовые задания по разделу:

Дифференциальные уравнения

1. К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$:

1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное?

2. К какому типу относится уравнение $y' + x^2y - x^2y^3 = 0$:

1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное?

3. Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$?

4. Может ли дифференциальное уравнение иметь ровно 2 решения?

5. Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$.

6. Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$.

7. Решить задачу Коши: $y' + y = e^x, y(0) = 1,5$.

8.Найти частное решение уравнения $y'' + 4y = x$.