

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики информатики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ВиПМиИ

Коровай А.В.

(подпись, ФИО)

протокол № 1 «30» 08 2024г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.20 «Дифференциальные уравнения»

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2023

Разработчик:

доцент кафедры ВиПМиИ

Зинган А.П.

«30» 08 2024г.

Тирасполь 2024

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине.

1. В результате изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Формирование профессиональных компетенций		
Категория компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД опк-1.1. Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД опк-1.2. Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД опк-1.3. Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	ИД ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.	ИД ПК-2.1. Знает современный математический аппарат.
		ИД ПК-2.2. Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД ПК-2.3. Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
№			
1	Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольная работа №1 Тема «Дифференциальные уравнения первого порядка»
2	Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольная работа №2 Тема «Дифференциальные

	порядков		уравнения высших порядков»
3	Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений	ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Контрольная работа №3 Тема «Системы дифференциальных уравнений»
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1, ПК-1, ПК-2	Вопросы к экзамену

Контрольная работа №1
Тема «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

Вариант № 1

I. Определить тип и найти общие решения данных уравнений:

1. $(y + y \ln x)dx - (x - xy)dy = 0.$

2. $y' + \frac{2x}{1+x^2}y = \frac{2x^2}{1+x^2}.$

3. $(xy^2 + \frac{x}{y^2})dx + (x^2y - \frac{x^2}{y^3})dy = 0.$

II. Найти частные решения уравнений:

1. $xy' - y = x \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right), \quad y(1) = 1.$

2. $e^y dx = (2y - xe^y)dy, \quad y(-1) = 0.$

Вариант № 2

I. Определить тип и найти общие решения данных уравнений:

1. $2y + (x^2y + 1)xy' = 0.$

2. $(2x + y + 1)dx - (4x + 2y - 3)dy = 0.$

3. $y' = y^4 \cos x + y \operatorname{tg} x.$

II. Найти частные решения уравнений:

1. $(xy^4 - x)dx + (y + xy)dy = 0, \quad y(1)=1.$

2. $2xy' - y = \sin y', \quad y(0)=1.$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно решил более четырех заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно решил более трех заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно решил более двух заданий.

Контрольная работа №2
Тема «Дифференциальные уравнения высших порядков»
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

Вариант № 1

I. Определить тип и найти общие решения данных уравнений:

1. $y''(e^x + 1) + y' = 0$.

2. $y^{VI} + 64y = 0$.

3. $2xy' + 1 = y + x^2/(y - 1)$.

II. Решить задачу Коши:

1. $y'' + y' = 1; y'(0) = 0, y(1) = 1$.

III. Решить систему, не приведенную к нормальному виду:

$$x'' = 3x - y - z, y'' = -x + 3y - z, z'' = -x - y + 3z.$$

Вариант № 2

I. Определить тип и найти общие решения данных уравнений:

1. $2y'(y'' + 2) = xy''^2$

2. $y^V - 6y^{IV} + 9y''' = 0$.

3. $y''^2 + y' = xy''$.

II. Решить задачу Коши:

1. $y'' + y' = 1; y'(0) = 0, y(1) = 1$.

III. Решить систему уравнений:

$$x' = 3x - y, y' = 4x - y.$$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно решил 5 заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно решил 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно решил 3 задания.

Контрольная работа №3
Тема «Системы дифференциальных уравнений»
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

Вариант № 1

I. Решить систему

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y + z \\ \dot{y} = x + 2y - z \\ \dot{z} = x - y + 2z \end{cases}$$

II. Исследовать положение равновесия данной системы дифференциальных уравнений и изобразить на фазовой плоскости

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y \\ \dot{y} = 5x - 4y \end{cases}$$

Вариант № 2

Решить системы дифференциальных уравнений:

1.
$$\begin{cases} \dot{x} = 3x - 4y, \\ \dot{y} = x - 2y. \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y, \\ \dot{y} = 5x - 2y. \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} \dot{x} = 8y, \\ \dot{y} = -2z, \\ \dot{z} = 2x + 8y - 2z. \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} \dot{x} = 8y, \\ \dot{y} = -2z, \\ \dot{z} = 2x + 8y - 2z. \end{cases}$$

5.
$$\begin{cases} \dot{x} = x - y + z, \\ \dot{y} = x + y - z, \\ \dot{z} = 2x - y. \end{cases}$$

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно решил более четырех заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно решил более трех заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно решил более двух заданий.

Вопросы к экзамену
по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений (классификация, порядок уравнения, понятие частного, общего, особого решения).
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Теорема существования и единственности решения задачи Коши
4. Обоснование метода разделения переменных
5. Критерий единственности решения для уравнения $y' = f(y)$ (необходимый и достаточный признак особых решений).
6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Свойства решений. Метод вариации произвольной постоянной.
8. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли
9. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
10. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Лемма Гронуолла
11. Теорема о продолжении решения задачи Коши. Достаточные условия продолжаемости решения на весь интервал
12. Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий и правой части уравнения.
13. Теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий и правой части уравнения. Теорема о непрерывной зависимости решения от параметра.
14. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно первой производной.
15. Уравнения высших порядков. Обыкновенные дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
16. Общая теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Понятие о линейной зависимости и линейной независимости функций.
17. Общая теория линейных дифференциальных уравнений высших порядков. Понятие о фундаментальной системе решения.
18. Понижение порядка линейного однородного дифференциального уравнения.
19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.
20. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
22. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью произвольного вида.
23. Системы дифференциальных уравнений первого порядка.
24. Сведение уравнения n -ого порядка к нормальной системе первого порядка.
25. Сведение системы в нормальной форме к уравнению n -ого порядка.
26. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Экспонента матриц.
27. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
28. Решение линейных систем с правой частью специального вида.
29. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
30. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка. Определитель Вронского.
31. Общее решение линейной системы дифференциальных уравнений.
32. Фазовый портрет. Фазовая плоскость. Свойства траекторий.
33. Классификация положений равновесия линейной однородной автономной системы.
34. Области зависимости типа особой точки от коэффициентов системы. Фазовый портрет автономной нелинейной системы.
35. Предельные циклы.

36. Устойчивость решения.
37. Устойчивость решения. Простейшие типы точек покоя (положений равновесия).
38. Основные теоремы об устойчивости.
39. Системы дифференциальных уравнений с параметром.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы в билете, изложил правильно в логической последовательности доказательства всех утверждений и теорем по билету, отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темами вопросов в билете.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы в билете, изложил доказательства теорем по билету, отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темами вопросов в билете.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы в билете без доказательств, может дать ответ на некоторые дополнительные вопросы, связанные с темами вопросов в билете.