

Государственное образовательное учреждение

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики

Утверждаю
Заведующий кафедрой,
проф.  /С.И. Берил/
" 28 " июля 2020 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Основы теории динамических систем»

Направление подготовки: 01.03.02 "Прикладная математика и информатика"

Профиль подготовки: "Системное программирование
и компьютерные технологии"

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Разработал:
доцент Соковнич С.М.



Тирасполь, 2020

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Основы теории динамических систем»

1. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия, постулаты, методы современной теории динамических систем, методы исследования динамического хаоса; основные принципы, лежащие в основе различных подходов в исследовании детерминированного хаоса, методы решения и анализа задач теории динамического хаоса; проблемы, стоящие перед исследователями в данной области в настоящее время.

Уметь: использовать различные положения и методы теории динамических систем в профессиональной деятельности; формулировать задачи теории детерминированного хаоса и возможные методы их решения.

Владеть: приемами и методами математического анализа и моделирования задач детерминированного хаоса.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	Раздел 1: Основные задачи теории динамических систем. Отображения. Раздел 2: Системы с потоками. Система Лоренца.	ПК-1, ПК-2	Лабораторные работы
	Раздел 1: Основные задачи теории динамических систем. Отображения. Раздел 2: Системы с потоками. Система Лоренца.	ПК-1, ПК-2	Вопросы к модульному контролю № 1
2	Разделы 3: Устойчивость динамических систем. Раздел 4: Фракталы. Сценарии перехода к хаосу.	ПК-1, ПК-2	Лабораторные работы
	Разделы 3: Устойчивость динамических систем. Раздел 4: Фракталы. Сценарии перехода к хаосу.	ПК-1, ПК-2	Вопросы к модульному контролю № 2.
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Зачёт с оценкой		ПК-1, ПК-2	Вопросы к зачёту с оценкой

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

**Лабораторные работы по дисциплине
«Основы теории динамических систем»**

Раздел 1: Основные задачи теории динамических систем. Отображения.

Раздел 2: Системы с потоками. Система Лоренца.

1. Инструктаж по технике безопасности. Основные сведения из системы Matlab.
2. Простейшие одномерные отображения. Итерационные диаграммы
3. Двумерные отображения
4. Шум и бифуркационное дерево
5. Качественные критерии хаоса

Задания выполняются на компьютерах. Максимальное количество баллов по каждому заданию – 10.

Соответствие полученных баллов и критерии оценки:

72 – 80 баллов – «отлично»

56 – 71 – «хорошо»

40 – 55 – «удовлетворительно»

0 – 39 – «неудовлетворительно».

Составитель:

доцент кафедры общей и теоретической физики

/С.М. Соковнич/

«30» августа 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

**Вопросы к модульному контролю № 1
по дисциплине «Основы теории динамических систем»**

Раздел 1: Основные задачи теории динамических систем. Отображения.

Раздел 2: Системы с потоками. Система Лоренц

1. Динамические системы. Основные типы динамических систем. Основные задачи теории динамических систем
2. Консервативные и диссипативные системы. Хаос в простых моделях динамических систем
3. Отображение «зуб пилы». Сдвиг Бернулли
4. Логистическое отображение
5. Цикл периода три
6. Двумерные отображения. Отображение пекаря
7. Отображение «кот Арнольда»
8. Обобщённое отображение пекаря. Аттрактор Смейла – Вильямса
9. Эксперимент Бенара. Система Лоренца.
10. Аналитическое исследование уравнений Лоренца

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

Составитель:

доцент кафедры общей и теоретической физики

/С.М. Соковнич/

«30» августа 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Лабораторные работы по дисциплине

«Основы теории динамических систем»

Разделы 3: Устойчивость динамических систем.

Раздел 4: Фракталы. Сценарии перехода к хаосу.

1. Сечение Пуанкаре
2. Алгоритм Бенеттина для вычисления старшего ляпуновского показателя
3. Шум и бифуркационное дерево
4. Бифуркационные диаграммы. Переход к хаосу через удвоение периода

Задания выполняются на компьютерах. Максимальное количество баллов по каждому заданию – 10

Соответствие полученных баллов и критерии оценки:

72 – 80 баллов – «отлично»

56 – 71 – «хорошо»

40 – 55 – «удовлетворительно»

0 – 39 – «неудовлетворительно».

Задания выполняются на компьютерах. Максимальное количество баллов по каждому заданию – 10.

Соответствие полученных баллов и критерии оценки:

72 – 80 баллов – «отлично»

56 – 71 – «хорошо»

40 – 55 – «удовлетворительно»

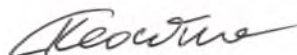
0 – 39 – «неудовлетворительно».

Составитель:

доцент кафедры общей и теоретической физики

/С.М. Соковнич/

«30» августа 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

**Вопросы к модульному контролю № 2
по дисциплине «Основы теории динамических систем»**

Разделы 3: Устойчивость динамических систем.

Раздел 4: Фракталы. Сценарии перехода к хаосу.

1. Бифуркации в модели Лоренца
2. Сечение Пуанкаре
3. Устойчивость фазовой траектории. Устойчивость по Ляпунову. Ляпуновские показатели.
4. Показатели Ляпунова для аттракторов диссипативных систем
5. Алгоритм вычисления старшего показателя Ляпунова
6. Геометрия странных аттракторов. Фрактальные множества. Фракталы
7. Фрактальная размерность. Ёмкость множества
8. Информационная размерность. Корреляционная размерность
9. Сценарии перехода к хаосу
10. Сценарий Фейгенбаума

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

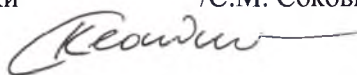
«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

Составитель:

доцент кафедры общей и теоретической физики

/С.М. Соковнич/

«30» августа 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Вопросы к зачёту с оценкой по дисциплине «Основы теории динамических систем»

1. Динамические системы. Основные типы динамических систем. Основные задачи теории динамических систем
2. Хаос в простых моделях динамических систем. Одномерные отображения. Отображение “зуб пилы”. Сдвиг Бернулли
3. Логистическое отображение
4. Цикл периода три
5. Двумерные отображения. Отображение пекаря
6. Отображение “кот Арнольда”
7. Странные хаотические аттракторы. Обобщённое отображение пекаря. Аттрактор Смейла – Вильямса.
8. Система Лоренца. Аналитическое исследование уравнений Лоренца
9. Бифуркации в модели Лоренца
10. Сечение Пуанкаре
11. Устойчивость фазовой траектории. Устойчивость по Ляпунову. Ляпуновские показатели. Показатели Ляпунова для аттракторов
12. Алгоритм вычисления старшего ляпуновского показателя
13. Геометрия странных аттракторов. Фрактальные множества. Фракталы
14. Фрактальная размерность. Ёмкость. Информационная размерность. Корреляционная размерность
15. Сценарии перехода к хаосу
16. Сценарий Фейгенбаума

Критерии оценки:

«Отлично» - отличное владение всеми компетенциями, студент глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

«Хорошо» - хорошее владение необходимыми компетенциями, студент твердо знает учебный материал; отвечает на дополнительные вопросы и не допускает при ответе серьезных ошибок; умеет применять полученные знания на практике; практические работы выполняет правильно, без ошибок.

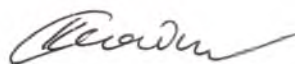
«Удовлетворительно» - студент знает лишь основной материал; на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно, знание материала фрагментарно и его понимание недостаточно глубокое; практические работы выполнены с ошибками, не отражающимися на качестве выполненной работы.

«Неудовлетворительно» - студент имеет отдельные представления об изученном материале, при ответах допускает грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании материала, практические работы или не выполнены, или выполнены с существенными ошибками.

При выполнении первых какого-либо из трёх критериев по дисциплине выставляется **зачтено**.

Составитель:

доцент кафедры общей и теоретической физики



/С.М. Соковнич/

«30» августа 2020 г.