**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Задачи и методы динамических систем

Problem and Methods of Dynamical Systems

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 4

Регистрационный номер рабочей программы: 049387

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Знакомство с предметной областью, освоение обучаемым базовых методов исследования и компьютерного моделирования динамических систем.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Для успешного освоения курса обучающиеся должны быть знакомы с основами теории множеств, алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

В процессе изучения дисциплины «Задачи и методы динамических систем» обучаемые приобретают следующие

знания:

знание содержания дисциплины «Задачи и методы динамических систем» и обладание представлением о возможностях применения её разделов при исследовании конкретных динамических систем;

умения:

умение применять подходящие алгоритмы при решении конкретных задач;

навыки:

навык выбора того или иного алгоритма решения в зависимости от специфики задачи.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

В качестве основных интерактивных форм (общее количество 4 часа) предполагается проведение семинарских занятий, на которых обучающиеся будут знакомиться с основными понятиями и областями приложения теории динамических систем, а также с методами их исследования.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 5 | 32 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 72 |  | 36 |  | 4 | 4 |
|  | 2-15 |  | 2-15 |  |  |  |  |  | 2-15 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 32 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 72 |  | 36 |  |  | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 5 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование темы (раздела, части)** | **Вид учебных занятий** | **Кол-во часов** |
| 1 | Основные понятия теории динамических систем. Неподвижные и периодические точки. Инвариантные множества и аттракторы. | лекции | 6 |
| по методическим материалам | 31414 |
| 2 | Дискретные системы на прямой. | лекции | 66 |
| по методическим материалам | 143 |
| 3 | Понятие фрактала, свойство самоподобия. Примеры. | лекции | 6 |
| по методическим материалам | 143 |
| 4 | Дискретные системы на плоскости. | лекции | 6 |
| по методическим материалам | 143 |
| 5 | Клеточные автоматы как дискретные динамические системы | лекции | 88 |
| по методическим материалам | 163 |
|  | Промежуточная аттестация | самостоятельная работа | 36 |
| консультации | 2 |
| экзамен | 2 |
| **Итого** | | | **1**4144**4** |

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению семинаров, подготовке докладов, участию в обсуждении рассматриваемых вопросов, самостоятельной работе, включающей в себя чтение специальной литературы по разделам темы.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, предусмотренным компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящей программой предусмотрены формы самостоятельной работы с использованием методических материалов по тематике курса и источников, указанных в обязательной и дополнительной литературе, указанных в данной программе.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Общая аттестация – экзамен в конце курса~~.~~ В билете 2 вопроса. На подготовку отводится 40 мин.

Оценки.

При необходимости уточнить оценку преподаватель вправе предлагать любые дополнительные вопросы и задачи по изученным темам.

Уверенные и полные ответы на все вопросы, включая умение применять теорию к решению предложенных задач, – оценка отлично (A).

Отдельные недочеты в ответе на экзамене или при решении задач – оценка хорошо (B).

Отдельные пробелы в ответе на экзамене или при решении задач – оценка хорошо (C).

Неполные ответы – менее 80% и недостаточно уверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, - оценка удовлетворительно (D).

Неполные ответы – менее 80% и недостаточно уверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, недостаточно четкие с логической и математической точек зрения рассуждения, которые экзаменующийся не может выразить как в устной, так и в письменной форме, – оценка удовлетворительно (E).

Неполные ответы – менее 60% или неуверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, неумении проводить логически и математически корректные рассуждения, применять теоретические положения для решения задач – оценка неудовлетворительно (F).

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Рекомендованная литература.

Примерный перечень вопросов совпадает с темами в разделе 2.2

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К проведению занятий привлекаются преподаватели, имеющие базовое образование и/или ученую степень, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

В аудиториях, где проводятся занятия, необходимо наличие досок и средств письма на них, а также проектор.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Специальных требований нет

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специальных требований нет

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Специальных требований нет

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Фломастеры цветные для доски, губки.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Малинецкий Г.Г., А.Б. Потапов. Современные проблемы нелинейной динамики. - М., 2000.

2. Осипенко Г.С., Н.Б. Ампилова. Введение в символический анализ динамических систем. Уч. Пособие. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2005.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Каток А.Б., Б. Хасселблат. Введение в теорию динамических систем с обзором последних достижений. - М.: МЦНМО, 2005. Мм – 3 экз., Пм – 1 экз.

2. Г.А. Леонов. Странные аттракторы и классическая теория устойчивости движения. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2004. Мм – 3 экз., НБ – 1 экз.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Не требуется.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Ампилова Наталья Борисовна, доцент мат-мех факультета СПбГУ, n.ampilova@spbu.ru, тел. 428-42-33.