

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

Д. А. Деморенский  
 2015 г.  
 м.п.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.3 Общая теория динамических систем

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Разработка нефтяных месторождений

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Кафедра-разработчик рабочей программы Автоматизация и управление технологическими процессами


Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеауди- торная
1	108/3	18	18	-	72	Зачет с оценкой	36	3
<b>Итого</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>36</b>	<b>3</b>

Самара  
 2015 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденный 30.03 2015г. №297, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

доцент каф. АУТП, к.т.н.  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
5 июля 15г  
\_\_\_\_\_  
(дата)


Сусарев С.В.  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Автоматизация и управление техноло-  
гическими процессами


от « 6 » июля 2015 г. протокол № 11

зав. кафедрой-разработчиком

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
6 июля 15г  
\_\_\_\_\_  
(дата)

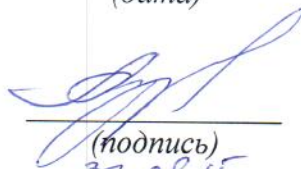
Губанов Н.Г.  
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по  
УГНП

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
31.08.15  
\_\_\_\_\_  
(дата)


Зиновьев А.М.  
(ФИО)

Председатель методического совета  
НТФ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
31.08.15  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Чуркина А.Ю.  
(ФИО)

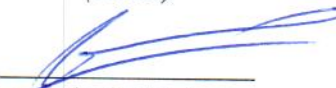
Декан НТФ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
31.08.15  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Тян В.К.  
(ФИО)

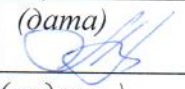
СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
31.08.15  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Коновалов В.В.  
(ФИО)

Начальник УВО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
31.08.15  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Лукьянова А.Н.  
(ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Структура и содержание дисциплины	5
3.1.	Структура дисциплины	5
3.2.	Содержание дисциплины	6
4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.	Образовательные технологии	9
6.	Формы контроля освоения дисциплины	9
6.1.	Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины	9
6.2.	Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	10
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	10
7.3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине <i>(при необходимости)</i>	11
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	12
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	13
	Приложение 2.	14
	Приложение 3.	16
	Приложение 4.	22

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>ЗНАТЬ:</b> методы научного исследования взаимодействия систем путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) Шифр: З (ОК-1) -1 <sup>2</sup> <b>УМЕТЬ:</b> проводить анализ объектов и синтез динамических систем Шифр: У (ОК-1) -1 <sup>2</sup> <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками описания и дифференцированного анализа процессов взаимодействия и их управления Шифр: В (ОК-1) -1 <sup>2</sup>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.Б.3 «Общая теория динамических систем» относится к обязательным дисциплинам (базовая часть цикла) учебного плана направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело», магистерской программы «Разработка нефтяных месторождений».

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Таблица 2.

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общекультурные			
1	ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Философия и методология науки	Численные методы в задачах нефтегазовой отрасли, Учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков), Государственная итоговая аттестация

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Семестр	Трудоемкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудиторная	внеаудиторная
1	108/3	18	18	-	72	Зачет с оценкой	36	3
<b>Итого</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>36</b>	<b>3</b>

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		
в том числе: лекции	18	18
практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	72	72
в том числе: <b>контактная внеаудиторная работа</b>	3	3
подготовка к практическим занятиям	59	59
подготовка к зачету с оценкой	10	10
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	час.	
	з.е.	3

#### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		Лекции	Практические занятия	СРС	Всего часов
1	Основные понятия теории систем	6	-	-	6
2	Модели и методы моделирования систем	6	12	39	57
3	Кибернетический и синергетический подходы к описанию систем	6	6	20	32
	Контактная внеаудиторная работа	-	-	3	3
	Подготовка к зачету с оценкой	-	-	10	10
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
<b>1 семестр</b>			
1	1	<b>Тема 1.1. Эволюция системных представлений</b> Направления системных исследований. Определения понятия «система»	2
2	1	<b>Тема 1.2. Определение понятий, характеризующих строение и функционирование систем</b> Основные понятия, характеризующие строение системы. Основные понятия, характеризующие функционирование и развитие системы.	2
3	1	<b>Тема 1.3. Классификация систем</b> Признаки классификации систем. Закономерности систем. Системный подход и системный анализ	2
4	2	<b>Тема 2.1. Модели систем.</b> Понятие «модель системы». Особенности модели.	2
5	2	<b>Тема 2.2. Классификация видов и методов моделирования систем</b> Виды моделирования систем. Методы моделирования систем.	2
6	2	<b>Тема 2.3. Методы формализованного представления систем</b> Аналитические методы. Статистические методы. Теоретико-множественные представления. Математическая логика. Графические представления	2
7	3	<b>Тема 3.1. Свойства и способы представления систем</b> Основными свойствами систем. Представление систем. Общие предположения о характере функционирования систем	2
8	3	<b>Тема 3.2. Кибернетический подход к описанию систем</b> Суть кибернетического подхода. Атрибуты системы управления.	2
9	3	<b>Тема 3.3. Синергетический подход к описанию сложных систем</b> Суть кибернетического подхода. Атрибуты синергетического подхода	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>

Практические занятия (семинарские) занятия

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	<b>Разработка концептуальной модели задачи</b> Схема организации познавательного процесса теории систем. Определение объектов наблюдений и систем объектов.	2
2	2	<b>Разработка концептуальной модели задачи (продолжение)</b> Знаково-лингвистическое описание для переменных и параметров. Полная система переменных. Комплекс уровней системного описания рациональных и эмпирических систем	2
3	2	<b>Разработка ненаправленной и направленной систем</b> Изоморфизма математического описания подзадач. Предикатная форма записи и граф для направленных систем	2
4	2	<b>Разработка ненаправленной и направленной систем (продолжение)</b> Составление графа для предикатной формы записи средних значений математического описания. Составление схем вычислительных моделей	2
5	2	<b>Вычислительная модель и схема вычислительного процесса</b> Построение модели понятий «функция, функционал, оператор». Построение схемы вычислительного процесса при одношаговой процедуре выполнения отдельных операций.	2
6	2	<b>Вычислительная модель и схема вычислительного процесса (продолжение)</b> Определение числа ступеней вычислительного процесса по числу бинарных операций. Определение числа параллельно выполняемых операций на каждой ступени вычислительного процесса. Определение в нормированном пространстве относительных величин отдельных подмножеств	2
7	3	<b>Проведение единичного эксперимента</b> Описание составляющей исходной системы. Определение составляющей системы с поведением в интерпретации процесса решения задач.	2
8	3	<b>Проведение единичного эксперимента (продолжение)</b> Единичный и последовательный эксперимент. Определение системы баз и параметров с учетом принципа относительности. Определение системы свойств и переменных для объекта наблюдений	2
9	3	<b>Графы состояний и переходов.</b> Нахождение отличий пространственно-подобных и время подобных отношений. Определение верхней и нижней грани циклического процесса. Определение пространства переходов графа. Построение циклограммы для случайного процесса смены состояний. Определение гистограммы процесса.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		<b>1 семестр</b>	
2	1	<b>Подготовка к практическому занятию № 1.</b> <b>Разработка концептуальной модели задачи</b> Схема организации познавательного процесса теории систем. Определение объектов наблюдений и систем объектов.	6
	2	<b>Подготовка к практическому занятию № 2.</b> <b>Разработка концептуальной модели задачи (продолжение)</b> Знаково-лингвистическое описание для переменных и параметров. Полная система переменных. Комплекс уровней системного описания рациональных и эмпирических систем	6
	3	<b>Подготовка к практическому занятию № 3.</b> <b>Разработка ненаправленной и направленной систем</b> Изоморфизма математического описания подзадач. Предикатная форма записи и граф для направленных систем. Составление графа для предикатной формы записи средних значений математического описания. Составление схем вычислительных моделей	6
	4	<b>Подготовка к практическому занятию № 4.</b> <b>Разработка ненаправленной и направленной систем (продолжение)</b> Составление графа для предикатной формы записи средних значений математического описания. Составление схем вычислительных моделей	6
	5	<b>Подготовка к практическому занятию №5.</b> <b>Вычислительная модель и схема вычислительного процесса</b> Построение модели понятий «функция, функционал, оператор». Построение схемы вычислительного процесса при одношаговой процедуре выполнения отдельных операций.	6
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №6.</b> <b>Вычислительная модель и схема вычислительного процесса (продолжение)</b> Определение числа ступеней вычислительного процесса по числу бинарных операций. Определение числа параллельно выполняемых операций на каждой ступени вычислительного процесса. Определение в нормированном пространстве относительных величин отдельных подмножеств	9
3	1	<b>Подготовка к практическому занятию №7.</b> <b>Проведение единичного эксперимента</b> Описание составляющей исходной системы. Определение составляющей системы с поведением в интерпретации процесса решения задач.	6
	2	<b>Подготовка к практическому занятию №8.</b> <b>Проведение единичного эксперимента (продолжение)</b> Единичный и последовательный эксперимент. Определение системы баз и параметров с учетом принципа относительности. Определение системы свойств и переменных для объекта наблюдений	6
	3	<b>Подготовка к практическому занятию №9.</b> <b>Графы состояний и переходов.</b> Нахождение отличий пространственно-подобных и время подобных от-	8



Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		ношений. Определение верхней и нижней грани циклического процесса. Определение пространства переходов графа. Построение циклограммы для случайного процесса смены состояний. Определение гистограммы процесса.	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>			3
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>			10
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>72</b>

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методические указания в т.ч. для самостоятельной работы обучающихся и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приводятся в Приложении 2 и Приложении 3 к рабочей программе.

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом по данной дисциплине не предусмотрено.

#### 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в форме оценки работы на практических занятиях.

##### 6.2. Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине в целом по курсу проходит в форме зачета с оценкой (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Направления системных исследований.
2. Определения понятия «система»
3. Основные понятия, характеризующие строение системы.
4. Основные понятия, характеризующие функционирование и развитие системы.
5. Признаки классификации систем.
6. Закономерности систем.

7. Системный подход и системный анализ
8. Понятие «модель системы».
9. Особенности модели.
10. Виды моделирования систем.
11. Методы моделирования систем.
12. Аналитические методы.
13. Статистические методы.
14. Теоретико-множественные представления.
15. Математическая логика. Графические представления
16. Основными свойствами систем. Представление систем.
17. Общие предположения о характере функционирования систем
18. Суть кибернетического подхода.
19. Атрибуты системы управления кибернетического подхода.
20. Суть кибернетического подхода.
21. Атрибуты синергетического подхода

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 8.

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ
1.	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Текст] : учеб. / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов . - 3-е изд. - М. : Дашков и К°, 2013. - 643 с. : рис., табл. - (Учеб.изд. для бакалавров). - Библиогр.: с. 641-643. - ISBN 978-5-394-02139-8	Электронный каталог НТБ СамГТУ

Таблица 9.

#### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ
1.	Батищев, В. И. Основы теории систем [Текст] : учеб. пособие / В. И. Батищев ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2012. - 147 с. - Библиогр.: с. 144-145. - ISBN 978-5-7964-1511-5	Электронный каталог НТБ СамГТУ
2.	Панченко, В. М. Теория систем:задачи и примеры [Текст] : учеб.пособие / В. М. Панченко. - М. : [б. и.], 1999 - . Ч.1. - 79 с. : табл.,граф. - ISBN 5-7339-0184-5	Электронный каталог НТБ СамГТУ

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

- ЭБС издательства «Лань» – полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки и т.д. (для работы в ЭБС Лань необходимо зарегистрировать личный кабинет на сайте <http://e.lanbook.com/> с компьютеров университета (кафедра, медиацентр). Логин и пароль личного кабинета пользователь создает самостоятельно. После регистрации можно пользоваться коллекциями ЭБС издательства «Лань» с любого компьютера, подключенного к сети Интернет;

- Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ (регистрация не требуется, доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет);

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (доступ с компьютеров университета);

- Кодекс (официальные документы, ГОСТы и др.) (доступ с компьютеров университета)

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Использование ПО общего назначения для демонстрации результатов решения задач на практических занятиях.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);

### **2. Практические занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук, интерактивная доска);
- компьютерный класс на 10 посадочных мест;
- пакеты ПО общего назначения;
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

### **3. Прочее:**

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- ресурсы НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

*шифр    наименование                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Декан \_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение,                      личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

Начальник УВО \_\_\_\_\_  
*личная подпись                      расшифровка подписи                      дата*

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Б1.Б.3 «Общая теория динамических систем» относится к обязательным дисциплинам (базовая часть цикла) учебного плана подготовки магистров по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Разработка нефтяных месторождений». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО «СамГТУ» кафедрой «Автоматизация и управление технологическими процессами».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурной компетенции:

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со знанием общей теории динамических систем, исследованию сложных динамических систем и изучением сложных систем с использованием системного подхода и системного анализа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки работы на практических занятиях и промежуточный контроль в форме зачета в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены 18 часов лекций, 18 часов практических занятий и 72 часа самостоятельной работы студента, в том числе 3 часа внеаудиторная контактная работа (консультации).

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

### 1. Виды самостоятельной работы по дисциплине

Целью самостоятельной работы по дисциплине является выполнение магистрантами большой индивидуальной работы, связанной с осмыслением теоретического материала по темам лекций и практических занятий, с умением использовать теоретические знания при решении задач на практических занятиях, при выполнении курсовой работы и т.п.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы:

- аудиторная – под руководством преподавателя и по его заданию;
- внеаудиторная – по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы **без участия преподавателей:**

- подготовка к зачету с оценкой;
- подготовка к практическим занятиям.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется путем устных опросов на практических занятиях. Кроме того, учебным планом и рабочей программой предусмотрена внеаудиторная контактная самостоятельная работа в форме консультаций при подготовке к практическим занятиям.

### 2. Подготовка к практическим занятиям

#### 2.1. Общие сведения

Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку теоретического материала по лекциям, учебниками, первоисточниками, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому практическому занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями соответствующей темы, разобранными на лекциях;
- найти и изучить дополнительный материал по соответствующей теме по учебникам, первоисточникам, дополнительной литературе, периодическим изданиям, ресурсам сети Интернет и проч.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работу со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

#### 2.2. Перечень тем для подготовки к практическим

**Подготовка к практическому занятию № 1. «Разработка концептуальной модели задачи».**

1. Схема организации познавательного процесса теории систем.
2. Определение объектов наблюдений и систем объектов.

**Подготовка к практическому занятию № 2. «Разработка концептуальной модели задачи» (продолжение).**

1. Знаково-лингвистическое описание для переменных и параметров.
2. Полная система переменных.
3. Комплекс уровней системного описания рациональных и эмпирических систем

**Подготовка к практическому занятию № 3. «Разработка ненаправленной и направленной систем».**

1. Изоморфизма математического описания подзадач.

2. Предикатная форма записи и граф для направленных систем.

**Подготовка к практическому занятию № 4. «Разработка ненаправленной и направленной систем» (продолжение).**

1. Составление графа для предикатной формы записи средних значений математического описания.

2. Составление схем вычислительных моделей.

**Подготовка к практическому занятию № 5. «Вычислительная модель и схема вычислительного процесса».**

1. Построение модели понятий «функция, функционал, оператор».

2. Построение схемы вычислительного процесса при одношаговой процедуре выполнения отдельных операций.

**Подготовка к практическому занятию № 6. «Вычислительная модель и схема вычислительного процесса» (продолжение).**

1. Определение числа ступеней вычислительного процесса по числу бинарных операций.

2. Определение числа параллельно выполняемых операций на каждой ступени вычислительного процесса.

3. Определение в нормированном пространстве относительных величин отдельных подмножеств.

**Подготовка к практическому занятию № 7. «Проведение единичного эксперимента».**

1. Описание составляющей исходной системы.

2. Определение составляющей системы с поведением в интерпретации процесса решения задач.

**Подготовка к практическому занятию № 8. «Проведение единичного эксперимента (продолжение)».**

1. Единичный и последовательный эксперимент.

2. Определение системы баз и параметров с учетом принципа относительности.

3. Определение системы свойств и переменных для объекта наблюдений.

**Подготовка к практическому занятию № 9. «Графы состояний и переходов».**

1. Нахождение отличий пространственно-подобных и время подобных отношений.

2. Определение верхней и нижней грани циклического процесса.

3. Определение пространства переходов графа.

4. Построение циклограммы для случайного процесса смены состояний.

5. Определение гистограммы процесса.

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 3.2 Рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки зачету по дисциплине, приводимый в разделе 6.2 Рабочей программы.

### 2.3. Требования к представлению и оформлению результатов подготовки к практическим занятиям

Результатом выполненной самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям по дисциплине является, в первую очередь, конспект (краткое изложение) изученного теоретического материала по темам практических занятий. Особых требований к оформлению конспекта нет, кроме соответствия представленного материала вопросам для подготовки к практическим занятиям.

Одним из видов представления результатов выполнения самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов) по темам практических занятий. Для иллюстрации текста доклада рекомендуется создание презентации. Создание презентации состоит из трех этапов:

- планирование презентации – многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала;

- разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации;

- репетиция презентации – проверка и отладка созданной презентации.

Подготовка доклада и презентации производится по инициативе самого обучающегося.

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

**Кафедра Автоматизация и управление технологическими процессами**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущего контроля и промежуточной аттестации**

**дисциплины «Общая теория динамических систем»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки:

**21.04.01 Нефтегазовое дело**

по уровню высшего образования: **магистратура**

направленность (профиль) программы: **Разработка нефтяных месторождений**

Составитель:

**к.т.н., доцент кафедры «АУТП»**

**С.В.Сусарев**

Самара 2015г.



**1. Паспорт фонда оценочных средств**  
по дисциплине Общая теория динамических систем

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Шифр дескриптора (описания компетенции)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Основные понятия теории систем	ОК-1	З (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	Собеседование (устный опрос) Зачет с оценкой
2	Раздел 2. Модели и методы моделирования систем	ОК-1	У (ОК-1) -1 <sup>2</sup> В (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	Собеседование (устный опрос) Зачет с оценкой
3	Раздел 3. Кибернетический и синергетический подходы к описанию систем	ОК-1	У (ОК-1) -1 <sup>2</sup> В (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	Собеседование (устный опрос) Зачет с оценкой

2. Матрица соответствия достижения запланированных показателей  
по дисциплине «Общая теория динамических систем»

	Подготовка к практическим занятиям (раздел 2)	Подготовка к практическим занятиям (раздел 3)	Подготовка к зачету с оценкой	Зачет с оценкой			Итоговая оценка
				1 вопрос	2 вопрос		
ОК-1: Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины  У (ОК-1) -1 <sup>2</sup> В (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	У (ОК-1) -1 <sup>2</sup> В (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	3 (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	Вопросы для зачета			3 (ОК-1) -1 <sup>2</sup>
				3 (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	3 (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	3 (ОК-1) -1 <sup>2</sup>	

### 3. Критерии оценивания достижений студентом запланированных результатов обучения

Оценка	Критерии
«отлично»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 80 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«3»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций</i>
«хорошо»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«2»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций</i>
«удовлетворительно»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60 и более % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»: студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой</i>
«неудовлетворительно»	<i>Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 60 % дескрипторов (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3»-«5»: При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</i>

## Вопросы для собеседования (устного опроса)

### Практическое занятие № 1. «Разработка концептуальной модели задачи».

1. Схема организации познавательного процесса теории систем.
2. Определение объектов наблюдений и систем объектов.

### Практическое занятие № 2. «Разработка концептуальной модели задачи» (продолжение).

1. Знаково-лингвистическое описание для переменных и параметров.
2. Полная система переменных.
3. Комплекс уровней системного описания рациональных и эмпирических систем

### Практическое занятие № 3. «Разработка ненаправленной и направленной систем».

1. Изоморфизма математического описания подзадач.
2. Предикатная форма записи и граф для направленных систем.

### Практическое занятие № 4. «Разработка ненаправленной и направленной систем» (продолжение).

1. Составление графа для предикатной формы записи средних значений математического описания.
2. Составление схем вычислительных моделей.

### Практическое занятие № 5. «Вычислительная модель и схема вычислительного процесса».

1. Построение модели понятий «функция, функционал, оператор».
2. Построение схемы вычислительного процесса при одношаговой процедуре выполнения отдельных операций.

### Практическое занятие № 6. «Вычислительная модель и схема вычислительного процесса» (продолжение).

1. Определение числа ступеней вычислительного процесса по числу бинарных операций.
2. Определение числа параллельно выполняемых операций на каждой ступени вычислительного процесса.
3. Определение в нормированном пространстве относительных величин отдельных подмножеств.

### Практическое занятие № 7. «Проведение единичного эксперимента».

1. Описание составляющей исходной системы.
2. Определение составляющей системы с поведением в интерпретации процесса решения задач.

### Практическое занятие № 8. «Проведение единичного эксперимента (продолжение)».

1. Единичный и последовательный эксперимент.
2. Определение системы баз и параметров с учетом принципа относительности.
3. Определение системы свойств и переменных для объекта наблюдений.

### Практическое занятие № 9. «Графы состояний и переходов».

1. Нахождение отличий пространственно-подобных и время подобных отношений.
2. Определение верхней и нижней грани циклического процесса.
3. Определение пространства переходов графа.
4. Построение циклограммы для случайного процесса смены состояний.
5. Определение гистограммы процесса.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет по результатам 1-го семестра)

1. Направления системных исследований.
2. Определения понятия «система»
3. Основные понятия, характеризующие строение системы.
4. Основные понятия, характеризующие функционирование и развитие системы.

5. Признаки классификации систем.
6. Закономерности систем.
7. Системный подход и системный анализ
8. Понятие «модель системы».
9. Особенности модели.
10. Виды моделирования систем.
11. Методы моделирования систем.
12. Аналитические методы.
13. Статистические методы.
14. Теоретико-множественные представления.
15. Математическая логика. Графические представления
16. Основными свойствами систем. Представление систем.
17. Общие предположения о характере функционирования систем
18. Суть кибернетического подхода.
19. Атрибуты системы управления кибернетического подхода.
20. Суть кибернетического подхода.
21. Атрибуты синергетического подхода

### Примерная структура билета для зачета с оценкой



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизация и управление технологическими процессами»

### БИЛЕТ № 1

по дисциплине \_\_\_\_\_ **Общая теория динамических систем** \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки \_\_\_\_\_ **21.04.01** \_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_ **ФАИТ** \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_ **1** \_\_\_\_\_  
(шифр) (наименование факультета) (номер)

1. Направления системных исследований.
2. Методы моделирования систем.

Составитель:

\_\_\_\_\_ доцент С.В. Сусарев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Н.Г.Губанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение к ОПОП 1-3). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине (раздел 3 Фонда оценочных средств).

**2-й этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине : « Общая теория динамических систем»

№	Наименование оценочного средства*	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Отчет по практическим занятиям (собеседование);	систематически на занятиях	экспертный, групповая оценка, взаимооценка, самооценка	зачтено /не зачтено	журнал учета успеваемости
2.	Зачет с оценкой	раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план, портфолио

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К АУДИТОРНЫМ  
ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, самостоятельное изучение теоретического материала, выступление с докладом по результатам подготовки к практическим занятиям с представлением иллюстрационного материала в виде презентации Microsoft PowerPoint.
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.

**2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИОННЫХ  
ЗАНЯТИЙ**

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*

- лекция с решением производственных и конструктивных задач;
- лекция с элементами самостоятельной работы студентов;
- лекция с решением конкретных ситуаций;
- лекция с коллективным исследованием;
- лекции спецкурсов.

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

#### Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.
2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.
3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.
4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.



### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Практическое занятие** — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках данной дисциплины. Подготовка производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий. Данная информация доводится до студентов заранее. По желанию обучающихся, они могут не только составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию, но и подготовить доклад по соответствующей теме, которая формулируется самим обучающимся и согласуется с преподавателем. Доклад иллюстрируется с помощью презентации Microsoft PowerPoint. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в соответствующих методических указаниях.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут быть:

- 1) иллюстрацией теоретического материала и носить воспроизводящий характер; они выявляют качество понимания студентами теории;
- 2) образцами задач и примеров, разобранных в аудитории; для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
- 3) видом заданий, содержащим элементы творчества; одни из них требуют от студента обобщений, для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливая внутрисубъектные и межпредметные связи; решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно; третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
- 4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По данной дисциплине предусмотрено проведение 9 практических занятий длительностью 2 академических часа каждое. Темы практических занятий приведены в Разделе 4.2 Рабочей программы.

В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу занятия. Обращается внимание на основные понятия, расчетные формулы, алгоритмы, практическую значимость рассматриваемых вопросов. Далее студентам предлагаются определенные условия (задачи), для которых требуется выполнить расчет определенных параметров или выработать определенные технологические решения. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения, или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.