

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математические основы теории систем

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	<i>Программно-технические комплексы управления производственными процессами</i>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель Отделения			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Громаков Е. И.
Преподаватель			Исаев Ю. Н.

2020г.

1. Роль дисциплины «Математические основы теории систем» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-19	Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК(У)-19.B6	Владеет опытом участия в работах по математическому расчету и проектированию САУ с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования Владеет математическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики, навыками построения систем автоматического управления системами и процессами
		ПК(У)-19.Y6	Умеет выполнять расчеты и теоретическое обоснование модельного описания средств автоматизации и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования. Уметь строить математические модели простейших объектов и элементов систем управления, получать передаточные функции и частотные характеристики элементарных динамических звеньев и их соединений.
		ПК(У)-19.36	Знает математические методы расчетов и проектирования САУ с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования математические формы представления моделей, описывающих динамику объектов и систем управления, методы исследования динамических свойств моделей во временной и частотной области, способы преобразования моделей из одних форм в другие, свойства элементарных динамических звеньев
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических	ПК(У)-1.B9	Владеет опытом участия в работах по математическому расчету и проектированию САУ с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1.У9	Умеет выполнять расчеты и теоретическое обоснование модельного описания средств автоматизации и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1.39	Знает математические методы расчетов и проектирования САУ с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1.В10	Владеет математическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики, навыками построения систем автоматического управления системами и процессами
		ПК(У)-1.У10	Умеет выбирать, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей.
		ПК(У)-1.310	Знает математические методы построения систем автоматического управления системами и моделей объектов управления и САУ.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Строить математические модели элементов и систем управления в форме передаточных функций, частотных характеристик, операторно-структурных схем	ПК(У)-19.В6 ПК(у)-1.310	Теория сигналов Математическое моделирование систем	Тест электронном курсе. Контрольная работа. Зачет.

		ПК(У)-19.У6	Типовые математические модели линейных систем	
РД-2	Использовать методы преобразования различных форм математических моделей	ПК(У)-1.310	Основные понятия технической кибернетики и теории систем Математическое моделирование систем Типовые математические модели линейных систем	Тест электронном курсе. Контрольная работа. Защита отчетов по лабораторным работам. Зачет.
РД -3	Знать основные математические методы и модели, используемые при изучении свойств технических объектов и систем	ПК(У)-2.36	Теория сигналов Математическое моделирование систем	Тест электронном курсе. Зачет.
РД-4	Владеть современными информационными технологиями работы с математическими моделями элементов и систем управления.	ПК(У)-1.В9 ПК(У)-19.36	Математическое моделирование систем	Защита отчетов по лабораторным работам

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и лицевая) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
----------------------	----------------------------------	--------------------

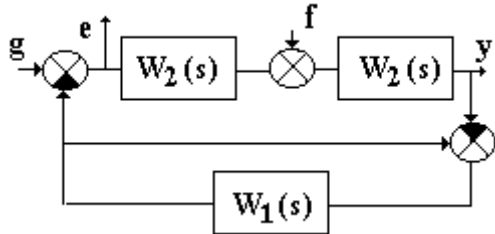
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

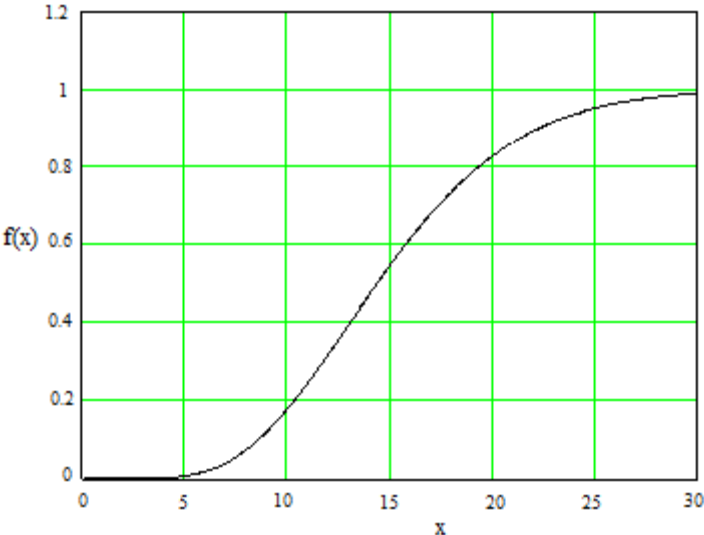
Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	Вопросы: - Для описания электрической схемы используются значения токов, напряжений, сопротивлений, индуктивностей, емкостей. Отметьте, какие из величин относятся к параметрам стационарной модели. - Аналого-цифровой преобразователь квантует непрерывный сигнал, меняющийся в интервале от 0 до 10В. Какова цена младшего разряда выходного кода, если число разрядов кода равно 5? - Какие из способов импульсной модуляции используют импульсные сигналы постоянной длительности. - Чем отличаются автономные и неавтономные системы? - Какими методами можно получить информацию о «черном ящике»?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. В чем проявляется иерархичность сложных систем? 7. Перечислите типовые входные воздействия на систему. 8. К каким наиболее употребительным типовым формам преобразуются математические модели линейных систем?
2.	Контрольная работа	Вопросы: - Провести линейризацию выражения $f(x) = x + \sin x * \cos x$ - Провести линейризацию относительно установившегося режима и записать в отклонениях $x'' + y' + xy = \sin x$ - Для приведенной структурной схемы рассчитать передаточные функции W_{ge} и W_{fy}. Получить аналитические выражения для АЧХ и ФЧХ.  - Получить модель в пространстве состояний и структурную схему системы $0.5y'' + y' = u'' + u' - 3u.$ Провести преобразование $z = T x$ для $T = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ - Получить передаточную функцию системы $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u; y = [0 \quad 1 \quad -1]x + [4 \quad 0]u.$ $\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u; y = [0 \quad 1 \quad -1]x + [4 \quad 0]u$

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
3.	Защита лабораторных работ	Вопросы: 1. Что такое дискретная случайная величина? 2. По представленному графику функции распределения случайной величины x найдите вероятность попадания случайной величины в интервал $[a, b]$: $a = 144$, $b = 150$  3. Перечислите основные числовые характеристики случайных величин. 4. Дайте определение дисперсии случайной величины. 5. Что такое чисто случайные процессы? 6. Для каких функций применимо разложение в ряд Тейлора? 7. Что называется остаточным членом формулы Тейлора? 8. Какие распределения случайных величин вы знаете? Дайте краткое описание? 9. Что такое обратная функция? 10. В чем отличие функционального ряда от числового? 11. Какие ряды называются степенными? 12. Какая функция называется абсолютно интегрируемой? 13. Что значит сходимость ряда?
4.	Защита ИДЗ	1. Укажите, каким равенством связаны между собой Лапласовы изображения выхода Y и входа X системы?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. $y(j\omega) = W(j\omega)x(j\omega)$ 3. $y(s) = W(s)x(s)$ 4. $y(t) = W(s)x(s)$ 5. $y(s) = W(s)x(t)$ 2. Для заданного дифференциального уравнения $\frac{d^2 y}{dt^2} + 5 \frac{dy}{dt} + y = 4u(t)$ матрицы модели системы в пространстве состояния $\dot{x}(t) = Ax + Bu$; $y = Cx$ имеют вид: 1. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \end{bmatrix}$, $C = [1 \ 0]$ 2. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$, $C = [1 \ 0]$ 3. $A = \begin{bmatrix} -1 & -5 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$, $C = [0 \ 1]$ 3. Какой график соответствует аналитическому выражению логарифмической частотной характеристики $L(\omega) = 20 \lg k$? 4. Нарисуйте операторно-структурную схему, являющуюся графическим отображением операторного уравнения $y = W_1(s)x_1(s) - W_2(s)x_2(s)$. 5. Перечислите основные показатели, используемые для характеристики динамических свойств систем. 6. Какую информацию об объекте содержит амплитудно-фазовый годограф? 7. Где находится на оси частот ЛАЧХ точка, соответствующая нулевой частоте? 8. Какой коэффициент передачи соответствует нулю децибел?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится в рамках освоения студентами электронного курса «Математические основы теории систем», к которому каждый студент подключается в начале семестра. Студент проходит тест после проработки каждой темы электронного курса. Результаты тестирования оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
2.	Контрольная работа	В рамках курса «Математические основы теории систем» предусмотрено две контрольные работы по третьему и четвертому разделам курса, которые выполняются аудиторно во время практических занятий. Результаты оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
3.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится аудиторно. Результаты оцениваются в баллах согласно рейтинг-плану курса и входят в итоговую оценку по дисциплине.
4.	Защита ИДЗ	Защита ИДЗ проводится аудиторно. Результаты оцениваются в баллах согласно рейтинг-плану курса и входят в итоговую оценку по дисциплине.
5.	Зачет	Зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. Итоговый балл определяется суммированием баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.