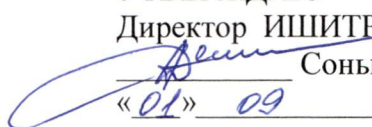


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ

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	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	Семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	4	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	22	
Самостоятельная работа, ч		86	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАиР
Заведующий кафедрой – руководитель ОАР			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Воронин А.В.
Преподаватель			Воронин А.В.

2020

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

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.У6	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 процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами,	ПК(У)-1.B9	Владеет опытом участия в работах по математическому расчету и проектированию САУ 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.B10	Владеет математическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики, навыками построения систем автоматического управления системами и процессами

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	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.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. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	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 ПК(У)-19.У6
РД-2	Использовать методы преобразования различных форм математических моделей	ПК(У)-1.310
РД-3	Знать основные математические методы и модели, используемые при изучении свойств технических объектов и систем	ПК(У)-2.36
РД-4	Владеть современными информационными технологиями работы с математическими моделями элементов и систем управления.	ПК(У)-1.В9 ПК(У)-19.36

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1.	РД-1	Лекции	2
	РД-4	Практические занятия	1

Основные понятия технической кибернетики и теории систем		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Теория сигналов	РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	26
Раздел 3. Математическое моделирование систем	РД-1 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4 Типовые математические модели линейных систем	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия технической кибернетики

Тема лекции

Определение понятий кибернетика, управление, автоматизация, система. Классификация систем. Типовые задачи анализа и синтеза систем управления.

Темы практических занятий:

1. Типы систем. Типовые задачи анализа и синтеза систем управления

Раздел 2. Теория сигналов

Тема лекции

Детерминированные и случайные сигналы. Характеристики детерминированных и случайных сигналов.

Темы практических занятий:

1. Математические модели детерминированных сигналов

Темы лабораторных работ

1. Изучение распределений непрерывных случайных величин в среде MathCAD

Раздел 3. Математическое моделирование систем

Тема лекции

Особенности математического описания систем. Основные типы математических моделей систем. Математическое описание структурных схем. Математическое описание состояний и процессов в системах.

Темы практических занятий:

1. Методы решения дифференциальных уравнений. Операторные методы решения дифференциальных уравнений.

Темы лабораторных работ

1. Работа с пакетом Simulink в среде Matlab

Раздел 4. Типовые математические модели линейных систем

Тема лекции

Типовые формы математических моделей систем. Операторно-структурные схемы. Приведение математических моделей к форме "вход-выход". Приведение математических моделей к форме "вход - состояние - выход".

Темы практических занятий:

1. Передаточные функции. Операторно-структурные схемы. Уравнения состояния. Приведение к каноническим формам.

Тема ИДЗ

1. Исследование частотных характеристик электрического четырехполюсника.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Кац, Марк Давыдович. Математические основы теории управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. Д. Кац; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов (АТП). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 1.0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m259.pdf> (контент)
2. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Теория автоматического управления : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2012. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Автоматизация и управление. — Библиогр.: с. 346-347. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-7695-9139-6. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-10.pdf> (контент)
3. Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления : учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Д. П. Ким; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ). — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Юрайт, 2015. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства "Юрайт". — Бакалавр. Академический курс. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. —

Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-9916-5406-7. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf> (контент)

Дополнительная литература

1. [Вадутов, Олег Самигулович](#). Теория автоматического управления : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. С. Вадутов, М. В. Тригуб; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m180.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Математические основы теории систем» разработан для студентов очной формы обучения по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 15.0.06 «Мехатроника и робототехника». Доступ : <http://stud.lms.tpu.ru/enroll/index.php?id=2058>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Пакет математических программ MathCad 2013

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	(Учебный корпус № 10), аудитория 106	
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 116А	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	415 106 106-Компьютерный класс Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Информационный стенд № 1 - DKC "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.; Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.; Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (EKF electronica) - 1 шт.; Источник питания NES-100-12 - 1 шт.; Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.; Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.; Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.; Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (EKF) - 1 шт.; Компьютер - 9 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome; Berkeley Software Distribution License 2-Clause	"634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 "634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 409"

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», специализация Интеллектуальные системы автоматизации и управления приема 2020 г., заочная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАиР ИШИТР		Воронин А.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 3 от «08» июня 2020 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОАР
к.т.н., доцент



_____/Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР (протокол)
2022/23 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено учебно-методическое и информационное обеспечение	От 31.08.2022 г. № 16