

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов

«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Направление подготовки/специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализации	Системы автоматизации физических установок и их элементы		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации

зачет

Обеспечивающее подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

А.Г. Горюнов

В.М. Павлов

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач	Р6	ОПК(У)-2.В9	Владеет навыками использования информационных характеристик для оценки параметров информационно - измерительных, вычислительных систем и систем управления и передачи информации
			ОПК(У)-2.У9	Умеет решать задачи первичной обработки информации, использовать информационные характеристики при создании автоматизированных систем
			ОПК(У)-2.З9	Знает принципы построения информационно - измерительных систем, их техническую базу, математическое и информационное обеспечение
ПК(У)-19	Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений	Р10	ПК(У)-19.В5	Владеет навыками проектирования и исследования автоматизированных информационно - измерительных систем и их основных компонент на базе использования современных средств вычислительной техники
			ПК(У)-19.У5	Умеет применять: методы дискретизации измерительных сигналов и кодирования информации; технические средства сбора, регистрации, обработки и передачи информации при проектировании и создании автоматизированных систем.
			ПК(У)-19.З5	Знает основные этапы разработки информационно - измерительных систем, содержание работ, перечень проектных документов

2. Место дисциплины в структуре ООП

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеть методами, способами и средствами построения информационно-измерительных систем.	ПК(У)-19
РД-2	Использовать математический аппарат теории информации при анализе и проектировании информационно-измерительных систем.	ОПК(У)-2
РД-3	Владение методами дискретизации и кодирования при сборе, передаче, хранении и отображении измерительной информации.	ПК(У)-19
РД-4	Использовать современные средства микропроцессорной и вычислительной техники для решения прикладных инженерно-технических и проектных задач в области создания автоматизированных систем.	ОПК(У)-2

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. Введение и общие положения	РД-1	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 2. Основы теории структуры сигналов	РД-2	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2
Раздел 3. Измерение информации, энтропия, количество информации	РД-2	Лекции	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Кодирование информации	РД-3	Лекции	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Информационно-измерительные системы	РД-1, РД-4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	14
Раздел 6. Интерфейсы измерительных систем	РД-1, РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Автоматизированные информационно-измерительные системы специального назначения.	РД-1, РД-4	Лекции	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 8. Использование информационного подхода при анализе автоматизированных систем	РД-2	Лекции	2
		Самостоятельная работа	2

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение и общие положения – 2 час.
--

Цели, задачи и предмет курса, его связь с другими дисциплинами и роль в профессиональном образовании. Понятие информации. Виды информации и информационных процессов. Предмет теории информации. Объем и структура курса, его разделы. Разделение информационных систем по назначению (системы связи, измерительные системы, системы хранения информации, системы обработки, преобразования информации, системы наблюдения или исследования, другие типы информационных систем). Измерительно-вычислительные и управляющие системы, автоматизированные системы управления.

Темы лекций:

1. Введение в учебный курс и общие положения.

Раздел 2. Основы теории структуры сигналов. – 2 час.

Понятие сигнала и сообщения. Сигнал как материальный носитель информации, классификация сигналов. Параметры сигналов. Типы сигналов, их характеристики. Математические модели сигналов, случайные процессы. Основные классы случайных процессов. Математические основы теории сигналов и теории информации.

Темы лекций:

1. Физический сигнал как материальный носитель информации.

Раздел 3. Измерение информации, энтропия, количество информации – 4 час.

Энтропия. Энтропия случайных объектов с дискретным множеством состояний. Единицы измерения. Основные свойства энтропии. Информация и количество информации. Количество информации по Р. Хартли и по К. Шеннону. Количество информации в непрерывных и дискретных объектах. Количество информации двух связанных объектов, количество информации при наличии шумов. Количество информации в дискретной последовательности при наличии статической связи между символами алфавита (состояниями случайного объекта). Дифференциальная энтропия. Основные свойства количества информации. Единицы измерения количества информации. Понятие о скорости получения (передачи) информации и пропускной способности средств информационно-измерительной и вычислительной техники, избыточность информации. Содержательность, целесообразность информации, ϵ -энтропия. Динамическая энтропия.

Темы лекций:

1. Энтропия и ее свойства.
2. Количество информации и его свойства.

Раздел 4. Кодирование информации. – 4 час.

Системы счисления и кодирование информации, общие понятия и определения. Построение кодов. Арифметические и неарифметические коды. Помехоустойчивое кодирование. Использование избыточности при помехоустойчивом кодировании, его основные принципы. Обнаружение и исправление ошибок, кодовое расстояние. Групповые коды, коды Хемминга. Циклические коды, построение двоичных циклических кодов. Оптимальное кодирование при отсутствии шумов, коды Шеннона - Фэно и Хаффмана.

Темы лекций:

1. Арифметические и неарифметические коды.
2. Оптимальное и помехоустойчивое кодирование.

Раздел 5. Информационно-измерительные системы. – 4 час.

Информационно-измерительные системы, их разновидности, классификация, область применения, основные и вспомогательные функции. Обобщенная структурная схема ИИС. Датчики ИИС, их классификация и основные характеристики. Измерительные преобразователи. Коммутаторы входных сигналов ИИС. Помехи в цепях прохождения сигналов и способы их устранения. Квантование непрерывного сигнала по времени и по уровню. Системы преобразования и кодирования информации, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Классификация и характеристики аналого-цифровых преобразователей, их основные параметры. Принципы построения цифро-аналоговых преобразователей. Методы связи преобразователей и ЭВМ. Передача информации, основные понятия и характеристики процесса передачи информации. Технические средства передачи информации по каналам связи. Системы хранения информации. Кодирование информации при записи на магнитных носителях. Обработка информации и ее цели. Отображение

информации оператору, информационная емкость устройств отображения.

Темы лекций:

1. Компоненты информационно-измерительных систем.
2. Элементы сопряжения аналоговых и цифровых частей ИИС.

Названия лабораторных работ:

1. Система регистрации быстрых сигналов на базе ПЭВМ и интеллектуального УСО с DSP-процессором. (6 час)
2. Система сбора данных на базе УСО в стандарте магистрально-модульной системы КАМАК. (4 час).
3. Система многоканальной диагностики быстропротекающих процессов. (4 час).

Раздел 6. Интерфейсы измерительных систем.– 4 час.

Интерфейсная система общие понятия и определения. Классификация интерфейсов по функциональному назначению, по способу соединения, по способу передачи информации, по принципу обмена информацией, по режиму передачи. Интерфейсные функции. Интерфейсы периферийного оборудования. Интерфейсы вычислительных систем. Приборные интерфейсы и интерфейсы магистрально-модульных систем.

Темы лекций:

1. Классификация интерфейсов по функциональному назначению.
2. Технические особенности интерфейсных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Интерфейсы и контроллеры периферийного оборудования (6 час).

Раздел 7. Автоматизированные информационно-измерительные системы специального назначения. – 2 час.

Системы метрологической поверки и аттестации измерительных каналов. Системы технической диагностики, их назначение и алгоритмы работы. Системы распознавания образов, их назначение и алгоритмы работы.

Темы лекций:

1. Автоматизированные информационно-измерительные системы специального назначения.

Названия лабораторных работ:

1. Метрологическая поверка измерительных каналов системы сбора данных на базе плат УСО с интерфейсом ISA. (4 час)

Раздел 8. Использование информационного подхода при анализе автоматизированных систем. – 2 час.

Информационное описание процессов измерения и управления. Установление связи между точностными и надежностными характеристиками на основе информационных представлений.

Темы лекций:

1. Информационное описание процессов измерения и управления.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Выполнение индивидуальных домашних заданий;

- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Методическое обеспечение

Основная литература

1. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации: монография / Е.Г. Лебедько. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 352 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1543> (дата обращения: 17.03.2016). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Темников, Федор Евгеньевич. Теоретические основы информационной техники : учебное пособие / Ф. Е. Темников, В. А. Афонин, В. И. Дмитриев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва : Энергия, 1979. — 512 с. — Текст : непосредственный.
3. Осокин, Александр Николаевич. Теория информации: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Н. Осокин, А.Н. Мальчуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m149.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

1. Солодов, Александр Васильевич. Теория информации и ее применение к задачам автоматического управления и контроля / А. В. Солодов. — Москва : Наука, 1967. — 432 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / под ред. Г. Г. Раннева. — 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2009. — 512 с. — Текст : непосредственный.
3. Кудряшов, Борис Давидович. Теория информации : учебное пособие / Б. Д. Кудряшов. — Санкт-Петербург: Питер, 2009. — 315 с.: ил. — Текст : непосредственный.
4. Информационно-измерительная техника и технологии : учебник для вузов / В. И. Калашников, С. В. Нефедов, А. Б. Путилин [и др.]; под ред. Г. Г. Раннев. — Москва : Высшая школа, 2002. — 454 с.: ил. — Текст : непосредственный.
5. Аппаратное и программное обеспечение лабораторного комплекса "Система многоканальной диагностики быстропротекающих процессов СМД" : учебное пособие / А. А. Дмитриенко, В. М. Павлов, К. И. Байструков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m253.pdf> (дата обращения: 17.03.2016) — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Far Manager;
4. Google Chrome;
5. Bloodshed Dev-C++;
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
7. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
8. WinDjView;
9. Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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, 129	Система многоканальной диагностики плазменных процессов - 1 шт.; Крейт "КАМАК - 1 шт.; Лабораторный комплекс многосвязного цифрового управления физич. процессами - 1 шт.; Лаб. комплекс поверки и градуировки измер. каналов диагн-их систем - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест; Принтер - 1 шт.; Компьютер - 14 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 228	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 102 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы автоматизации физических установок и их элементы» (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Павлов В.М.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Электроника и автоматика физических установок» ФТИ (протокол от «03» ноября 2016 г. №9).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании кафедры Электроника и автоматика физических установок (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	от 04.05.2017 г. № 17

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	от 31.05.2018 г. № 3
	Изменена система оценивания согласно приказам: – «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» (приказ №59/од от 25.07.2018 г.) – «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» (приказ №58/од от 25.07.2018 г.)	от 27.08.2018 г. № 3-д
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	от 28.06.2019 г. № 16
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: – «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020 г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д