

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШИТР

 Д. М. Сонькин
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЁМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Информационные сети и телекоммуникации

Направление подготовки / специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств		
Специализация	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч.	Лекции	44	
	Практические занятия	33	
	Лабораторные работы	-	
	ВСЕГО	77	
	Самостоятельная работа, ч.	139	
	ИТОГО, ч.	216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
------------------------------	---------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой –
 руководитель ОАР ИШИТР

Руководитель ООП

Преподаватель ОАР

	А. А. Филипас
	Е. И. Громаков
	М. С. Суходоев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности. Перечень компетенций представлен в таблице 1.

Таблица 1- Перечень компетенций

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Информационные сети и телекоммуникации	8	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, 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.	Р4	ПК(У)-1В3	Владеет навыками использования современных программных средств при проектировании телекоммуникационных систем и разработке программного обеспечения для передачи информации в информационно-управляющих системах; навыками разработки структурных и функциональных схем систем передачи информации.
					ПК(У)-1У3	Умеет разрабатывать структурную, функциональную и принципиальную схему системы передачи информации; выбирать принцип построения систем передачи данных; создавать программное обеспечение для передачи информации и применять помехоустойчивые коды для передачи информации; использовать программное обеспечение при проектировании телекоммуникационных систем.
					ПК(У)-1 33	Знает структуру систем телеобработки данных; назначение, состав и архитектуру информационных сетей; модель открытых систем и протоколы цифровых интегральных сетей обслуживания; основы кодирования и сжатия информации; основы построения систем передачи данных, виды каналов передачи данных и методы передачи данных.
		ПК(У)-5.В8			Владеет опытом участвовать в эксплуатационном обслуживании, управлении жизненным циклом продукции и ее качеством.	
		ПК(У)-5.У8			Умеет использовать информационные сети в эксплуатационном обслуживании, управлении жизненным циклом продукции и ее качеством.	
		ПК(У)-5.38			Знает основные понятия информационного эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.	
		ПК(У)-5	Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации			

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
			действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Информационные сети и телекоммуникации» Б1.В.М.2.2 относится к специальным дисциплинам специализации Б1.В.М.2 «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (см. таблицу 1).

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Результат	
РД1	Применять полученные знания для решения инженерных задач при разработке и эксплуатации систем передачи данных с использованием технологий мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.	ПК(У)-1
РД2	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории, проектирования, производства и эксплуатации информационно-телекоммуникационных систем, принимать участие в командах по разработке и эксплуатации таких систем.	ПК(У)-5

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Модуль 1. Структура курса. Основы теории передачи информации. Горизонты развития. Типовая структура системы телеобработки данных, основные функции, функциональное назначение устройств, входящих в ее состав.	РД-1, РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	5
		Лабораторные работы	-
		Самостоятельная работа	32
Модуль 2. Виды информационно-вычислительных сетей, модель взаимодействия открытых систем, принципы функционирования информационных систем, протоколы передачи данных их особенности. Сети и сетевые технологии нижних уровней: сеть ISDN, X.25, Frame Relay, ATM.	РД-1, РД-2	Лекции	12
		Практические занятия	8
		Лабораторные работы	-
		Самостоятельная работа	32
Модуль 3. Техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей, коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Методы маршрутизации в сетях, варианты адресации компьютеров в сети.	РД-1, РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	10
		Лабораторные работы	-
		Самостоятельная работа	32
Модуль 4. Основы цифровой обработки данных, основные понятия теории кодирования, классификация кодов, основные параметры и характеристики кодов, а также методы, позволяющие повысить помехоустойчивость при передаче данных.	РД-1, РД-2	Лекции	12
		Практические занятия	10
		Лабораторные работы	-
		Самостоятельная работа	43
Всего			216

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1. Основы телекоммуникационных систем.

Предмет и задачи дисциплины. Структура курса. Основы теории передачи информации. Горизонты развития. Рассматривается типовая структура системы телеобработки данных, основные функции, функциональное назначение устройств, входящих в ее состав.

Темы лекций

Системы телеобработки данных. Назначение, функции, состав, структура, характеристики и классификация информационных сетей. Архитектуры информационных сетей. Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Информационные трассы. Супертрассы. Технологическое ядро информационных трасс. Предпосылки для создания и развития технологического ядра информационных супертрасс.

Темы практических занятий

1. Типовые элементы СТОД.
2. Архитектуры информационных сетей.
3. Аппаратура абонентских пунктов.

Темы лабораторных работ

1. Оптимизация системы передачи информации (часть 1).
2. Оптимизация системы передачи информации (часть 2).
3. Оптимизация системы передачи информации (часть 3).

Модуль 2. Протоколы и техническое обеспечение информационных сетей

Рассматриваются виды информационно-вычислительных сетей, модель взаимодействия открытых систем, принципы функционирования информационных систем, протоколы передачи данных их особенности. Рассматриваются сети и сетевые технологии нижних уровней: сеть ISDN, Сеть и технология X.25, Сеть и технология Frame Relay, Сеть и технология ATM.

Темы лекций

Модель взаимодействия открытых систем. Основные понятия, определения, термины. Протоколы широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания. Сетевые интерфейсы при асинхронном режиме переноса информации; стандарты сопряжения информационных сетей. Организация и сопровождение серверов информационных сетей. Доступ к базам данным информационных сетей.

Темы практических занятий

1. Протоколы передачи данных.
2. Организация работы с серверами информационных сетей.

Темы лабораторных работ

1. Разработка почтового клиента для работы с почтовыми серверами по протоколам POP3 и SMTP (часть 1)
2. Разработка почтового клиента для работы с почтовыми серверами по протоколам POP3 и SMTP (часть 2)
3. Разработка почтового клиента для работы с почтовыми серверами по протоколам POP3 и SMTP (часть 3)

Модуль 3. Маршрутизаторы и коммутирующие устройства

Рассматривается техническое обеспечение информационно-вычислительных сетей, коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Рассматриваются методы маршрутизации в сетях, а также варианты адресации компьютеров в сети.

Темы лекций

Основные понятия и определения. Систем передачи данных. Технологии ISDN, X.25, Frame Relay, ATM. Коммутация каналов. Коммутация сообщений. Коммутация пакетов. Маршрутизация в сетях. Методы маршрутизации. Виды адресации узлов в сети. Межсетевые протоколы IPv4 и IPv6. Классы IP - адресов. Заголовок IP- пакета. Фрагментация.

Темы практических занятий

1. Разработка системы передачи информации.
2. Требования к системе передачи информации.
3. Функциональная схема системы передачи информации.

Темы лабораторных работ

1. Временные диаграммы работы системы передачи информации.
2. Преобразование данных в системах передачи информации.

Модуль 4. Кодирование и сжатие информации

Рассматриваются основы цифровой обработки данных, основные понятия теории кодирования, классификация кодов, основные параметры и характеристики кодов, а также методы, позволяющие повысить помехоустойчивость при передаче данных.

Темы лекций

Первичная обработка информации. Преобразование аналоговых сигналов в дискретные. Линии связи. Основные характеристики линий связи. Аналоговая модуляция, демодуляция. Классификация модемов. Цифровое и логическое кодирование. Основы кодирования информации. Основные параметры и характеристики кодов. Классификация кодов. Коды с обнаружением ошибок. Правила кодирования. Коды на одно сочетание. Коды с исправлением ошибок. Процедуры кодирования, построения и декодирования. Структуры систем передачи информации.

Темы практических занятий

1. Помехи, их характеристика. Общие методы борьбы с помехами.
2. Код Хемминга.
3. Кодирование информации.

Темы лабораторных работ

1. Помехоустойчивое кодирование.
2. Разработка программного обеспечения кодов Хемминга (часть 1).
3. Разработка программного обеспечения кодов Хемминга (часть 2).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч.
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации	32
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	32
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	32
Подготовка к практическим занятиям и зачету	43
Всего	139

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Информационные сети и телекоммуникации: конспект лекции / сост. В.С. Аврамчук; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 117 с.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов/ Бройдо В.Л., О.П. Ильина. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 555 с.
3. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации: учебное пособие для вузов/ С.А. Пескова, А.В. Кузин, А.Н. Волков. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2009. – 352 с.
4. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства: учебное пособие. – М.: Бином ЛЗ Интернет-Университет информационных технологий, 2013. – 319 с.
5. Собакин Е.Л. Кодирование в системах передачи информации: учебное пособие / Е.Л. Собакин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 95 с.
6. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. – Томск: ТУСУР, 2012. – 304 с.

Дополнительная литература:

1. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети: учебное пособие/ Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов: в 3 т. – 4-е изд. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 620 с.
2. Литвинская О.С. Основы теории передачи информации: учебное пособие/ О.С. Литвинская, Н.И. Чернышев. – М.: КноРус, 2010. – 168 с.
3. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей: учебное пособие в 2 ч.: Протоколы и алгоритмы маршрутизации в Internet. – М.: Интернет-Университет информационных технологий БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 829 с.
4. В.Н. Гордиенко Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник/ В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. – 2-е изд., испр. и доп.. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 396 с.
5. Шоломов Л.А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств: учебное пособие. 3-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 430 с.
6. Информационные сети и телекоммуникации: метод. указ. к выполнению лабораторных работ для студентов ИнЭО, обучающихся по напр. 220400 «Управление в технических системах» / сост. В.С. Аврамчук, В.П. Казьмин, В.А. Фаерман, А.Г. Черемнов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 67 с.

6.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Комагоров В. П. Архитектура сетей и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В. П. Комагоров; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.5 МВ) – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Режим доступа: (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m185.pdf>), доступ из корпоративной сети ТПУ.

Профессиональные Базы данных:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – [https:// elibrary.ru](https://elibrary.ru)

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

1. Power Point, MS Visio;
2. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
3. Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET;
4. MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite;

5. K-Lite Codec Pack;
6. GNU Lesser General Public License 3;
7. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;
8. GNU General Public License 2;
9. Far Manager;
10. Chrome

7. Особые требования к материально техническому обеспечению

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 106</p>	<p>Комплект оборудования для подготовки выпускной квалификационной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стенд № 1 - ДКС «Алюминиевые кабельные каналы» - 1 шт.; - стенд № 2 «Клеммное обеспечение автоматизированных систем» - 1 шт.; - стенд № 3 «Силовые автоматические выключатели» (ЕКФ) - 1 шт.; - стенд № 4 «Коммутационная модульная аппаратура» (ЕКФ 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.; - компьютер - 9 шт.
2	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 113а</p>	<p>Комплект оборудования для подготовки выпускной квалификационной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стенд с процес. INTEL-186 - 4 шт.; - учебный комплект на базе промыш. микропроцессорного контроллера Simatic S7-400 - 1 шт.; - лаб. комплекс д/изучения САР температуры - 1 шт.; - учеб. стенд лаб. ЛСАУ - 1 шт.; - лабораторный комплекс "Элемер-АИР-30" - 1 шт.; - лабораторный комплекс д/изучения вторичных приборов - 1 шт.; - специализированный учебно-

№ п/п	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		научный комплекс АСУ ТП - 1 шт.; - лабораторный комплекс д/изучения измерительных преобразователей - 1 шт.; - лабораторный комплекс д/изучения пром. микропроцессорных контроллеров и программных пакетов - 1 шт.; - учебный комплект на базе промыш. микропроцессорного контроллера Simatic S7-300 - 1 шт.; - Стенд с процес. С 167CR - 1 шт.; - компьютер - 16 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, ауд. 116а	Комплект оборудования для подготовки выпускной квалификационной работы: - компьютер - 7 шт.; - проектор - 2 шт.; - принтер – 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» (прием 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	М. С. Суходоев

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ № 5 от 17.05.2017

Зав. кафедрой – руководитель ОАР ИШИТР,
к.т.н., доцент,

 _____ А. А. Филипас

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Реорганизована структура университета	Протокол от «05» июня 2018 г. № 6
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	Протокол от «28» июня 2019 г. № 18а