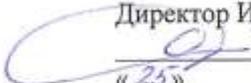


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИЯТШ  
  
 О.Ю. Долматов  
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 ПРИЕМ 2016 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки/специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы автоматизации физических установок и их элементы		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	40	
	Самостоятельная работа, ч	68	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			А.Г. Горюнов
Руководитель ООП			А.Г. Горюнов
Преподаватель			О.В. Егорова

2020 г.

## 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.В14	Владеет основными подходами и методами организации проведения теоретических и экспериментальных исследований
			ОПК(У)-2.У14	Умеет разрабатывать планы и программы научно-исследовательских, технологических и пусконаладочных работ
			ОПК(У)-2.314	Знает основные этапы проектирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию сложных систем.
ОПК(У)-3	Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности	Р7	ОПК(У)-3.В4	Владеет основами проектирования программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ
			ОПК(У)-3.У4	Умеет применять подходы и методы проектирования при разработке программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ
			ОПК(У)-3.34	Знает основы проектирования АСУ ТП и АСНИ.
ПК(У)-23	Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения	Р9	ПК(У)-23.В6	Владеет алгоритмами моделирования с помощью САПР объекта управления и САУ, САПР «Matlab»
			ПК(У)-23.У6	Умеет оценивать текущее состояние типового проекта и применить необходимые управляющие воздействия
			ПК(У)-23.36	Знает методы системного анализа сложных объектов; методы построения математических моделей АСУТП и их применение в САПР

## 2. Место дисциплины (модуля) 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	Знание методов системного анализа сложных объектов и технологии традиционного процесса проектирования СПС	ПК(У)-23
РД-2	Владение методологией системного подхода при проектировании сложных программных систем	ОПК(У)-3
РД-3	Знание подходов к созданию высоконадежных систем с многоуровневой защитой и резервированием	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	Формируемы й результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие сведения о технических сложных программных системах	РД-1 РД-2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	
Раздел 2. Использование программных средств «верхнего» и «нижнего» уровня в разработке сложных систем	РД-1 РД-2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	
Раздел 3. Надежность сложных программных систем	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Общие сведения о технических сложных программных системах – 14 часов**

Введение. Характеристики сложных систем и задачи их исследования. Методы разработки сложных программных систем. Моделирование как средство проектирования сложных систем. Программное и аппаратное обеспечение сложных систем.

**Темы лекций:**

1. Введение. Характеристики сложных систем и задачи их исследования. Основные понятия и определения. Основные задачи исследования сложных систем.
2. Методы разработки сложных программных систем. Моделирование как средство проектирования сложных систем. Виды моделей и уровни моделирования сложных систем.
3. Программное и аппаратное обеспечение сложных систем. Используемые средства разработки. Примеры реализации сложных программных систем.

**Названия лабораторных работ:**

1. Разработка структуры сложной программной системы на основе системного подхода.

**Раздел 2. Использование программных средств «верхнего» и «нижнего» уровня в разработке сложных систем - 14 часов**

Использование языков «нижнего» уровня: assembler, C; разработка приложений. Основы программирования микроконтроллеров. Использование языков «верхнего» уровня: C++; разработка приложений. Современные компиляторы и среды разработки. Языки программирования стандарта IEC 1131-3. Связь между уровнями сложной системы.

**Темы лекций:**

1. Использование языков «нижнего» уровня: assembler, C; разработка приложений. Основы программирования микроконтроллеров. Примеры программирования.
2. Использование языков «верхнего» уровня: C++; разработка приложений. Современные компиляторы и среды разработки. Примеры программирования.

3. Языки программирования стандарта IEC 1131-3. Связь между уровнями сложной системы. Примеры программирования. Применяемые протоколы. Анализ и реализация протоколов связи в сложных системах. Способы достижения помехоустойчивости.

**Названия лабораторных работ:**

1. Реализация сложной программной системы (8 часов).

<b>Раздел 3. Надежность сложных программных систем – 12 часов</b>
---

Основные определения теории надежности; классификация отказов систем. Методы повышения надежности. Структурное (аппаратное) резервирование. Информационное и временное резервирование. Основные формулы для расчета надежности ТС при различных видах резервирования.

**Темы лекций:**

1. Основные определения теории надежности; классификация отказов систем. Методы повышения надежности. Структурное (аппаратное) резервирование.

2. Информационное и временное резервирование. Основные формулы для расчета надежности ТС при различных видах резервирования. Влияние человека-оператора на функционирование сложных программных систем.

3.

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование сложной программной системы (8 часов).

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература:**

1. Григорьева М. В. Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. В. Григорьева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 МВ). – Томск: 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m279.pdf>.

2. Страуструп Б. Дизайн и эволюция С++ / Б. Страуструп. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 448 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1222> (дата обращения: 12.03.2016). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных производственных систем / Г. В. Дружинин. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Энергоатомиздат, 1986. — 480 с.

## 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**):

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash;
4. Bloodshed Dev-C++;
5. Far Manager;
6. Google Chrome;
7. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Notepad++;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom ;
12. Cisco Webex Meetings.

## 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 (компьютерный класс). 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432	Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Тумба подкатная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 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, 328	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 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, 332	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 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 2016г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент		Егорова О.В.

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