

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей  
 школы ИШИТР

Сонькин Д.М.

«28» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**




**ПРИЕМ 2019 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Информационные системы в мехатронике и робототехнике**

Направление подготовки/ специальность	15.04.06 – Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
	Самостоятельная работа, ч	76	
	ИТОГО, ч	108	

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

Руководитель ОАР		Леонов С.В.
Руководитель ООП		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Рыбин Ю.К.

2019 г.

## 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 компетенции)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	ОПК(У)-3.32	Знает возможности Microsoft Office, Windows, MathType
		ОПК(У)-3.У2	Умеет пользоваться Microsoft Office, Windows, MathType
		ОПК(У)-3.33	Знает состав и возможности универсальных математических пакетов Mathcad, MatLab, Multisim
		ОПК(У)-3.У3	Умеет использовать в практической работе универсальные математические пакеты Mathcad, MatLab, Multisim
		ОПК(У)-3.В3	Имеет практический опыт работы с применением Microsoft Office, Windows, MathType, Mathcad, MatLab
		ОПК(У)-3.34	Знает основные требования и правила информационной безопасности
		ОПК(У)-3.У4	Имеет опыт формирования требований по информационной безопасности при выполнении проектных работ
		ОПК(У)-3.В4	Владеет навыками изображения технических изделий с использованием специализированных средств проектирования и машинной графики
		ОПК(У)-3.У6	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации
		ОПК(У)-3.В6	Владеет опытом использования современных технических средства и прикладных программ автоматизированного проектирования при решении учебных и инженерных задач
		ПК(У)-1.34	Знает типовые формы математических моделей динамических систем и способы приведения к ним исходных математических моделей
		ПК(У)-1.У4	Умеет описывать процессы в логических и логико-динамических системах
ПК(У)-1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные	ПК(У)-1.38	Знает правила формирования генетических алгоритмов и области их применения
		ПК(У)-	Умеет описывать процессы в

	и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	1.У8	информационно-сенсорных и управляющих подсистемах мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-10.31	Знает состав конструкторской и проектной документации
		ПК(У)-10.У1	Умеет определять требуемый состав проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему
		ПК(У)-10.В1	Имеет опыт разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем
ПК(У)-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	ПК(У)-10.32	Знает основные стандарты и технические условия, используемые при разработке конструкторской и проектной документации на мехатронные и робототехнические системы и их информационные и исполнительные подсистемы
		ПК(У)-10.У2	Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и техническими условиями
		ПК(У)-10.В2	Имеет опыт оформления конструкторской и проектной документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему

## 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знание. Знает возможности Microsoft Office, Windows, MathType	ОПК(У)-3
РД-2	Умение Умеет пользоваться Microsoft Office, Windows, MathType	ОПК(У)-3
РД-3	Знание. Знает состав и возможности универсальных математических пакетов Mathcad, MatLab	ОПК(У)-3
РД-4	Владение Имеет практический опыт работы с применением Microsoft Office, Windows, MathType, Mathcad, MatLab	ОПК(У)-3
РД-5	Умение. Умеет использовать в практической работе универсальные математические	ОПК(У)-3

	пакеты Maltisim, Mathcad, MatLab	
РД-6	Знание. Знает основные требования и правила информационной безопасности	ОПК(У)-3
РД-7	Владение. Владеет навыками изображения технических изделий с использованием специализированных средств проектирования и машинной графики	ОПК(У)-3
РД-8	Знание. Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях	ОПК(У)-3
РД-9	Знание. Знает типовые формы математических моделей динамических систем в форме операторных уравнений и способы приведения к ним исходных математических моделей	ПК(У)-1
РД-10	Умение Умеет описывать процессы в логических системах Булевой алгебры	ПК(У)-1
РД-11	Знание. Знает состав конструкторской и проектной документации	ПК(У)-10
РД-12	Умение. Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и техническими условиями	ПК(У)-10

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном в 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. Основы построения информационных систем. Информация. Информационные системы роботов. Основные понятия и определения.	Студенты знают определение информации, основные виды информации, методы представления информации, виды информационных систем и их место в структуре знаний об окружающем мире	Лекция	2
		Практические занятия Тема 1. Практическое занятие ЦАП	2
		Лабораторные занятия. Тема: 1. Исследование режимов работы и характеристик электромагнитного реле	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 2. Информационные процессы в исполнительных механизмах и устройствах роботов. Методы и технологии создания линейных и вращательных движений роботов. Реле, толкатели, электро, пневмо и гидро - двигатели. Синхронные, асинхронные и шаговые электродвигатели.	Студенты получают навыки получения, обработки и представления информации в аналоговой и цифровой форме, а также визуализации аналоговой и цифровой формы представления информации	Лекция	2
		Практические занятия Тема 2. Исследование характеристики преобразования АЦП.	2
		Лабораторные занятия Тема: 2. Исследование переходных процессов в мехатронных устройствах.	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 3. Методы получения и обработки измерительной информации измерительные ИС. Средства обработки и отображения визуальной информации в системах измерения и видеонаблюдения	Студенты получают умения работать с датчиками измерительной информации: характеристики, схемы подключения. Получают умения по проектированию	Лекция	2
		Практические занятия Тема: 3. Исследование процессов в цифровом ФНЧ в пакете Multisim	2

<p>роботов. Средства восприятия и отображения: свето и фотодиоды, сканисторы и видеокамеры Датчики ИС, датчики перемещений: линейных, угловых. Методы усиления, фильтрации, преобразования и отображения измерительных сигналов в ИС. Аналоговые и цифровые фильтры сигналов, БПФ.</p>	<p>фильтров аналоговых и цифровых сигналов.</p>	<p>Лабораторные занятия Тема: 3.Исследование режимов работы шаговых и серводвигателей. 4. Непрерывный буферизированный сбор измерительных данных с DAQ-устройства в программном пакете LabVIEW.</p>	<p>4</p>
<p>Раздел 4. Моделирование ИС. Основные программы моделирования ИС: Labwiev, Maltisim, Matlab. Примеры практической реализации информационных систем (ИС).</p>	<p>Студенты учатся создавать модели ИС в программной среде Maltisim, LabWiev, Matlab. Знают области их применения и имеют навыки создания моделей устройств мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>19</p>
		<p>Лекция</p>	<p>2</p>
		<p>Практические занятия Тема: 4. Исследование частотных характеристик аналоговых ФНЧ в пакете Multisim .</p>	<p>2</p>
		<p>Лабораторные занятия: Тема: 5. Изучение характеристик цифровых БИХ - фильтров в процессе сбора измерительных данных в программном пакете LabVIEW. Тема: 6. Непрерывная буферизированная генерация аналогового сигнала с цифровым запуском в программном пакете LabVIEW</p>	<p>4</p>
<p>Самостоятельная работа занятия</p>	<p>19</p>		

Содержание разделов дисциплины:

## **Раздел 1. Основы построения информационных систем.**

### **Тема лекции:**

Основы построения информационных систем. Виды ИС. Основные понятия и определения.

### **Темы практических занятий:**

Практическое занятие: исследование принципа действия и характеристик ЦАП на основе матрицы R-2R.

### **Темы лабораторных работ:**

ЛР1.Исследование режимов работы и характеристик электромагнитного реле

## **Раздел 2. Информационные процессы в исполнительных механизмах и устройствах роботов.**

### **Тема лекции:**

1. Методы и технологии создания линейных и вращательных движений роботов.

Реле, толкатели, электро, пневмо и гидро - двигатели.

Синхронные, асинхронные и шаговые электродвигатели.

**Темы практических занятий:** Тема 2. Исследование характеристик преобразования АЦП поразрядного уравнивания. Другие виды АЦП.

## **Лабораторные занятия**

ЛР 2. Исследование переходных процессов в мехатронных устройствах. Определение и измерение временных параметров процессов.

### **Темы лабораторных работ:**

1. Синтез системы локализации на основе ключевых точек
2. Классификация объектов на изображениях для задач мехатроники и робототехники
3. Поиск объектов в видеопотоке.

Раздел 3. Методы получения и обработки измерительной информации. Измерительные информационные (ИИС).

**Тема лекции.** Средства обработки и отображения визуальной информации в системах измерения и видеонаблюдения роботов. Оптические средства восприятия и отображения: свето и фотодиоды, сканисторы и видеокамеры. Датчики ИС, датчики перемещений: линейных, угловых. Методы и средства усиления, фильтрации, преобразования и отображения измерительных сигналов. Аналоговые и цифровые фильтры сигналов, БПФ.

### **Практические занятия**

Тема: Исследование процессов в цифровом ФНЧ с помощью программы Multisim.

#### **Лабораторное занятие**

Тема: 3. Исследование режимов работы шаговых и серводвигателей.

## **Раздел 4. Программы Моделирования ИС. Основные программы моделирования ИС: Labview, Maltisim, Matlab**

**Тема лекции. Основные программы** моделирования ИС: Labview, Maltisim, Matlab.

**Практическое занятие 4.** Примеры практической реализации программ моделирования информационных систем (ИС).

- а) Программа расчёта аналогового фильтра низших частот в среде Multism.
- б) Программа моделирования и расчёта спектра сигнала среде MatLab.
- в) Программа моделирования и расчёта формы процессов среде LabWiev/

### **Лабораторное занятие 4.**

**Тема:** Непрерывный буферизированный сбор измерительных данных с DAQ-устройства в программном пакете LabVIEW

### **Лабораторное занятие 5.**

Применение цифровых БИХ-фильтров в процессе сбора измерительных данных в программном пакете LabVIEW

**Лабораторное занятие 6.** Непрерывная буферизированная генерация аналогового сигнала с цифровым запуском в программном пакете LabVIEW

## **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
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

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

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

#### **Основная литература**

1. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. — 524 с.
2. Гришин А.В. Промышленные информационные системы и сети : практическое руководство / А. В. Гришин, Ю. П. Страшун. — Москва: Радио и связь, 2010. – 171
3. Информационные системы и технологии управления: учебник / под ред. Г. А. Титоренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 591 с.
4. Рыбин Ю.К. Конспект лекций по дисциплине Информационные процессы в робототехнике и мехатронике. Томск, ТПУ, 2019.

#### **Дополнительная литература**

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении: структура и состав: учебное пособие / Т. Я. Лазарева и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 236 с.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

1. Электронный курс «Основы права». Режим доступа:  
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2359>
2. Конституция Российской Федерации – <http://www.constitution.ru/>
3. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы).
4. Электронный каталог ТПУ – [www.oel.tomsk.ru](http://www.oel.tomsk.ru)
5. Доступные курсы Интернет-университета информационных технологий (ИНТУИТ):  
<http://www.intuit.ru/>.

#### **Информационно-справочные системы:**

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. <https://ru.wikipedia.org/>

#### **Профессиональные Базы данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.
2. Document Foundation LibreOffice.
3. Cisco Webex Meetings.
4. Zoom.
5. Пакеты программ ПЭВМ для проектирования SCADA систем (Infinity Lite).
6. Пакеты программ моделирования и симулирования АС Matlab и Labview.
7. Интегрированный пакет MathCAD, MultiSim.
8. Microsoft Visual Studio

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Учебный корпус № 10, 106, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 9 шт. Информационный стенд № 1 - ДКС "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.; Источник питания NES-100-12 - 1 шт.; Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.; Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.; Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.; Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.; Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (ЕКF electronica) - 1 шт.; Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (ЕКF) - 1 шт.; Кресло - 14 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Стул - 7 шт.; Стол аудиторный - 15 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Учебный корпус № 10, 103, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 5 шт.; Проекторы - 1 шт. Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxbogo Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Кресло - 1 шт.; Тумба стационарная - 3 шт.; Стул - 2 шт.; Парта - 2 шт.;
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Учебный корпус № 10, 115, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 14 шт.; Принтеры - 1 шт. Лабораторный стенд "Технические средства автоматизации" - 1 шт.; Стенд с процес. Intel 186 - 4 шт.; Стенд лабораторный - 2 шт.; Стенд с процес. C167CR-LM - 1 шт.; Лабораторный тренажер с ПО - 1 шт.; Лабораторный комплекс Управления в технических системах д/провед.уч. и н.иссл.работ - 4 шт.; Кресло - 8 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стул - 9 шт.; Стол аудиторный - 8 шт.;


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.06 – Мехатроника и робототехника – (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор ОАР	д.т.н., профессор	Рыбин Ю. К.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от 28.06.2019 г. № 18а).

Руководитель ОАР,  
к.т.н., доцент

 / Леонов С.В. /  
подпись



## Лист изменений рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР (протокол)

---

<sup>1</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.