

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей  
 Школы неразрушающего  
 контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

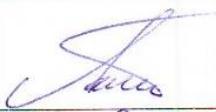
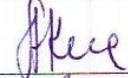
**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ И  
 МЕХАНОТРОННЫХ УСТРОЙСТВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машины и технологии сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - <b>магистратура</b>		
Курс	<b>2</b>	семестр	<b>3</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>8</b>	
	Практические занятия	<b>-</b>	
	Лабораторные занятия	<b>56</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>64</b>	
Самостоятельная работа, ч		<b>152</b>	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		<b>курсовой проект</b>	
ИТОГО, ч		<b>216</b>	

Вид промежуточной  
аттестации

<b>Экзамен, Диф зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>Отделение Электронной инженерии</b>
-------------------------------	---------------------------------	--

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП

	П.Ф. Баранов
	А.С.Киселев
	Ф.А. Симанкин

Преподаватель

2020 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 компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-8	Способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения ...	ОПК(У)-8.В1	Владения опытом оценки свойств и перспективами применения создаваемых систем
		ОПК(У)-8.У1	Умения синтезировать принципиально новые схемы импульсного управления сварочными циклами и техническими средствами.
		ОПК(У)-8.31	Знания современной базы для построения импульсных систем управления процессами сварки.
ОПК(У)-12	Способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	ОПК(У)-12.В2	Владения опытом применения датчиков контроля параметров режима сварки при импульсных алгоритмах управления.
		ОПК(У)-12.У2	Умения выбирать схемное решение датчика параметров режима в зависимости от особенностей процесса сварки.
		ОПК(У)-12.32	Знания принципов построения датчиков для контроля импульсных параметров режима различных процессов сварки.
ПК(У)-3	Способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	ПК(У)-3.В2	Владение опытом применения основ импульсного управления для технических систем типа сварочное оборудование
		ПК(У)-3.У2	Умение сформулировать задачу для выбора алгоритма импульсного управления конкретным процессом сварки.
		ПК(У)-3.32	Знания теоретических основ импульсного управления

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля 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	Знать основные характеристики механотронных модулей, влияющие на их работоспособность и надежность	ОПК(У)-8 ОПК(У)-12 ПК(У)-3
РД 2	Уметь сделать выбор элементов и модулей механотронных устройств в зависимости от условий эксплуатации	ОПК(У)-8 ОПК(У)-12 ПК(У)-3
РД 3	Иметь навыки составления технологической документации	ОПК(У)-8 ОПК(У)-12 ПК(У)-3

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.
<b>Раздел (модуль) 1. Конструирование механотронных устройств специального назначения</b>	РД1, РД2	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	<b>28</b>
		Самостоятельная работа	<b>60</b>
<b>Раздел (модуль) 2. Проектирование технологических процессов изготовления деталей механотронных устройств и их сборки</b>	РД3, РД4	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	<b>28</b>
		Самостоятельная работа	<b>92</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Конструирования механотронных устройств специального назначения

Мехатронные модули. Преобразователи движения (речные передачи, планетарные передачи, волновые зубчатые передачи, передача винт-гайка качения, передача винт-гайка скольжения, дифференциальная и интегральная передачи винт-гайка, передачи с гибкой связью). Направляющие (с трением скольжения, с трением качения). Тормозные устройства и механизмы для выборки люфтов (механические тормозные устройства, электромагнитные тормозные устройства, механизмы для выборки люфтов). Электродвигатели мехатронных модулей. Силовые преобразователи. Информационные устройства мехатронных систем (датчики положения, скорости).

#### Названия лабораторных работ:

1. Преобразователи движения
2. Тормозные устройства и механизмы для выборки люфтов
3. Электродвигатели мехатронных модулей
4. Информационные устройства мехатронных модулей
5. Робот «Сегвей» (обратный маятник)
6. Наземный робот «Ровер»

## 7. Робот балансер (состояние равновесия системы)

### **Раздел 2. Проектирование технологических процессов изготовления деталей мехатронных устройств и их сборки**

Классификация технологических процессов и исходные данные для их проектирования. Технологическая документация, ее основные разновидности и назначение. Проектирование единичных и унифицированных техпроцессов, их сущность и область применения. Гибкое автоматизированное производство. Сущность гибкости производства и возможные пути ее реализации. Особенности проектирования техпроцессов сборки электронных устройств. Методы решения сборочных размерных цепей. Электромонтажные соединения, проводной и печатный монтаж. Обработка деталей и узлов электронных устройств на технологичность. Проектирование технологической оснастки.

#### **Тематика курсового проекта**

1. Мехатронный модуль линейного движения для позиционирования камеры системы машинного зрения
2. Проектирование мехатронного модуля специального назначения
3. Разработка солнечного трекера
4. Проектирование мехатронного модуля специального назначения
5. Разработка мехатронного модуля углового перемещения - привод открытия/закрытия клапана бытового подогревателя воды
6. Мехатронное устройство управления испытательного стенда электроклапана

## **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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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

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

#### **Основная литература**

1. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : / А. П. Лукинов, Москва: Лань, 2012 [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=2765](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2765)
2. Рег Дж., Промышленная электроника / Рег Дж. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 1136 с. - ISBN 978-5-94074-478-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744788.html> (дата обращения: 14.06.2019).
3. Электромеханические и мехатронные системы учебное пособие: Ч. 1. Полупроводниковые устройства в цепях электрических машин. Коллекторные и бесконтактные двигатели постоянного тока. Конструкции, характеристики, регулирование, динамика разомкнутых систем/ И. Е. Овчинников . — Санкт-Петербург : Корона-Век , 2012.

#### **Дополнительная литература**

1. Кондрашин, А. А. Современные технологии изготовления трехмерных электронных устройств : учебное пособие / А. А. Кондрашин, А. Н. Лямин, В. В. Слепцов. — Москва : Техносфера, 2016. — 150 с. — ISBN 978-5-94836-450-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110971> (дата обращения: 02.06.2019).

2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Москва : Машиностроение, 2007. — 256 с. — ISBN 5-217-03355-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/806> (дата обращения: 02.06.2019).
3. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования : монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов ; под редакцией Н. А. Феоктистова. — Москва : Дашков и К, 2016. — 412 с. — ISBN 978-5-394-02468-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72415> (дата обращения: 02.06.2019).

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://ni.com> – форум разработчиков и пользователей ПО National Instruments
2. <https://www.coursera.org/learn/innovations-in-industry-robotics> - электронный курс на платформе Coursera «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»
3. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Пакет ПО National Instruments LabVIEW 2015
2. Пакет ПО 3D CAD проектирования SolidWorks v2018
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Zoom Zoom

## 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 (634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,47)	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 105)	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT АТОМ - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Компьютер - 18 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, специализация «Машины и технологии сварочного производства» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Симанкин Симанкин Фёдор Аркадьевич

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 28.06.2019 г. №19).

Зав. кафедрой – руководитель отделения  
на правах кафедры,  
к.т.н.



/ П.Ф. Баранов/

подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и ин- формационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37