

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» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЕМ 2019 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Прецизионные электромеханические системы			
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		24
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен, дифф.зачет, курсовой проект	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
---------------------------------	---	---------------------------------	--------------

Руководитель ОАР		Леонов С.В.
Руководитель ООП		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Филипас А.А.

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
ПК(У)-8	готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ПК(У)-8.31	Знает нормативные документы на технико-экономическое обоснование проектных решений для технических систем
		ПК(У)-8.У1	Умеет находить исходные данные для технико-экономического обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-8.В1	Имеет опыт в составлении технико-экономического обоснования на проектирование исполнительной и информационной подсистем и отдельных модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК(У)-9	способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ПК(У)-9.31	Знает установленные формы технических заданий на проектирование технических систем, их подсистем и отдельных устройств
		ПК(У)-9.У1	Умеет составлять технические задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств
		ПК(У)-9.В1	Имеет опыт подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств
		ПК(У)-9.32	Знает типовые исполнительные устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники
		ПК(У)-9.У2	Умеет составлять техническое задание на проектирование приводов для мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-9.В2	Имеет опыт использования в проектных решениях стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и под-систем

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

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

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине<sup>1</sup>

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знание Знает нормативные документы на технико-экономическое обоснование проектных решений для технических систем	ПК(У)-8
РД-5	Умение Умеет составлять технические задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств	ПК(У)-9
РД-2	Умение Умеет находить исходные данные для технико-экономического обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-8
РД-3	Владение Имеет опыт в составлении технико-экономического обоснования на проектирование исполнительной и информационной подсистем и отдельных модулей мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-8
РД-4	Знание Знает установленные формы технических заданий на проектирование технических систем, их подсистем и отдельных устройств	ПК(У)-9
РД-6	Владение Имеет опыт подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств	ПК(У)-9
РД-7	Знание Знает типовые исполнительные устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники	ПК(У)-9
РД-8	Умение Умеет составлять техническое задание на проектирование приводов для мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-9
РД-9	Владение Имеет опыт использования в проектных решениях стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и под-систем	ПК(У)-9

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

---

<sup>1</sup> П.3.8. ФГОС – «Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры»

## 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. Основные понятия. Термины и определения		Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Электроприводы постоянного тока		Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Асинхронные электроприводы		Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Управление автоматизированным электроприводом		Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1

Лекция 1. Основные понятия и определения. ЭП.

#### Раздел 2

Лекция 2. Основные законы механики электропривода. Обобщенные расчетные схемы механической части ЭП

Практическое занятие 1. Предварительный расчёт ЭП

Практическое занятие 2. Анализ расчетных схем механической части привода

Практическое занятие 3. Исследование структурных схем, передаточных функций и построение частотных характеристик систем механической части ЭП

Лабораторная работа 1. Исследование статических характеристик ЭПС с ДПТ НВ.

Лекция 3 Обобщенное математическое описание динамических процессов ЭМП энергии.

Практическое занятие 4. Расчет статических механических характеристик ДПТ с НВ

Практическое занятие 5. Контрольная работа 1

Лабораторная работа 2. Исследование статических характеристик ЭПС с ДПТ ПВ

Лекция 4. Уравнения и структурные схемы ЭМП с последовательным возбуждением.

Практическое занятие 6. Расчёт искусственных характеристик

#### Раздел 3

Лекция 5. Уравнения и характеристики асинхронных ЭМП.

Практическое занятие 7. Расчет статических механических характеристик АД с КЗ и Ф ротором

Лабораторная работа 3. Исследование асинхронного ЭМП энергии.

Лекция 6. Уравнения и характеристики синхронных ЭМП

Практическое занятие 8. Решение задач

Практическое занятие 9. Расчеты переходных процессов электроприводов с линейными и нелинейными механическими характеристиками

Лабораторная работа 4. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода системы «ТП-Д»

Практическое занятие 10. Расчеты параметров электромеханических переходных процессов электроприводов постоянного тока

#### **Раздел 4**

Лекция 7. Основы выбора мощности электропривода

Практическое занятие 11. Расчеты по выбору мощности электропривода по методу средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы. Сдача ИДЗ

Практическое занятие 12. Тест

### **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
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

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

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

##### **Основная литература**

1. Крауиньш, Д. П. Автоматизированный электропривод: учебное пособие / Д. П. Крауиньш; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 128 с.: ил.
2. Удут, Л. С. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов : учебное пособие: в 8 ч.: / Л. С. Удут, О. П. Мальцева, Н. В. Кояин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) — Томск : Изд-во ТПУ, 2012 — Ч. 7 : Теория оптимизации непрерывных многоконтурных систем управления электроприводов. — 2-е изд., перераб. и доп. — 2012. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m405.pdf> (дата обращения 09.04.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. Удут, Л. С. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов : учебное пособие: в 8 ч.: / Л. С. Удут, О. П. Мальцева, Н. В. Кояин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) — Томск : Изд-во ТПУ, 2012 — Ч. 8 : Асинхронный частотно-регулируемый электропривод. — 2-е изд., перераб. и доп. — 2014. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m137.pdf> (дата обращения 09.04.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

##### **Дополнительная литература**

1. Качин, С. И. Автоматизированный электропривод : учебно-методическое пособие / С. И. Качин, А. Ю. Чернышев, О. С. Качин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m131.pdf> (дата обращения 09.04.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

## 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/>

Информационно-справочные системы:

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

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>
2. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):
  - Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
  - Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
  - Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
  - Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.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 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 Учебный корпус № 10, 415, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 1 шт.;Проекторы - 1 шт. Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.;Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.;Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для одежды - 1 шт.;Шкаф для документов - 4 шт.;Тумба подкатная - 5 шт.;Стул - 30 шт.;Стол лабораторный - 5 шт.;Стол для преподавателя - 1 шт.;Стол аудиторный - 16 шт.;Кресло - 1 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, 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 Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Кресло - 1 шт.;Тумба стационарная - 3 шт.;Стул - 2 шт.;Парта - 2 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
Доцент ОАР	к.т.н., доцент	Филипас А.А.

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>2</sup>

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

---

<sup>2</sup> Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.