

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.

«29» июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Проектирование систем управления

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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		168	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

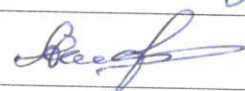
экзамен,
диф.зачет,
курсовой
проект

Обеспечивающее
подразделение

ОАР
ИШИТР

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
Руководитель ООП

Преподаватель

	Филипас А.А.
	Малышенко А.М.
	Тырышкин А.В.

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 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)-8.3	Знает нормативные документы на технико-экономическое обоснование проектных решений для технических систем
		ПК(У)-8.У	Умеет находить исходные данные для технико-экономического обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-8.В	Имеет опыт в составлении технико-экономического обоснования на проектирование исполнительной и информационной подсистем и отдельных модулей мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-8.У	Умеет подготавливать технико-экономические обоснования на проектирование 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 автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ПК(У)-9.3	Знает типовые исполнительные устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники
		ПК(У)-9.У	Умеет составлять техническое задание на проектирование приводов для мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-9.3	Знает установленные формы технических заданий на проектирование технических систем, их подсистем и отдельных устройств
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)-10.3	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.У	Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и техническими условиями
		ПК(У)-10.3	Знает состав конструкторской и проектной документации

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		Компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знает нормативные документы на технико-экономическое обоснование проектных решений для технических систем	ПК(У)-8
РД-2	Умеет находить исходные данные для технико-экономического обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-8
РД-3	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	Умеет подготавливать технико-экономические обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-8
РД-5	Знает типовые исполнительные устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники	ПК(У)-9
РД-6	Умеет составлять техническое задание на проектирование приводов для мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-9
РД-7	Умеет составлять техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств	ПК(У)-9
РД-8	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
РД-9	Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы в соответствии со стандартами и техническими условиями	ПК(У)-10
РД-10	Знает состав конструкторской и проектной документации	ПК(У)-10

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.
Раздел 1. Системный подход, как основа для проектирования сложных технологических объектов.		Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	84
Раздел 2. Процедурный подход как вариант реализации программного управления.		Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	84

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Системный подход, как основа для проектирования сложных технологических объектов.

Темы лекций:

1. Принцип декомпозиции.
2. CALS технология.

Темы практических занятий:

1. Жизненный цикл изделия.
2. Этап предпроектной подготовки. Функциональная спецификация.
3. Техническое задание. Основные разделы.
4. Эскизное проектирование.
5. Техническое проектирование.
6. Приёмосдаточные и сдаточные испытания.

Темы лабораторных работ:

1. Функциональная спецификация для работа по сбору дикоросов.
2. Техническое задание на основе функциональной спецификации.
3. Эскизное проектирование. Разбиение системы на программный и аппаратные модули.
4. Сравнительный анализ различных реализаций аппаратных модулей.

Раздел 2. Процедурный подход как вариант реализации программного управления.**Темы лекций:**

1. Дерево вызова процедур.
2. Язык проектирования.

Темы практических занятий:

7. Внедрение разработки. Специфика среды функционирования.
8. Дерево вызова процедур. Связь с Техническим заданием.
9. Дерево вызова процедур. Связь с Техническим заданием.
10. Связь программной части с датчиками и исполнительными устройствами.
11. Язык проектирования. Отличие от языков программирования.
12. Отличие главной процедуры от вложенных процедур. Реализация спроектированной процедуры на языке программирования как высокого, так и низкого уровня.

Темы лабораторных работ:

5. Организация связи master/slave.
6. Опрос датчиков и передача сигнала управления на исполнительный элемент.
7. Реализация Главной процедуры на языке программирования высокого уровня.
8. Реализация вызова подчиненной процедуры по запросу от внешнего устройства.

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. Лукинов, А. П.. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П.. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 608 с. – Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-1166-5. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Либерман, Яков Львович. Специальные и специализированные системы управления транспортирующими машинами: новые схемы и конструктивные элементы : монография / Я. Л. Либерман, К. Ю. Летнев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Екатеринбург: Типография Для Вас, 2017. — 312 с.: ил.. — Библиогр.: с. 304-310.. — ISBN 978-5-905522-37-6.
3. Стандартизация робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Т. В. Александрова [и др.] // Перспективные системы и задачи управления материалы Одиннадцатой всероссийской научно-практической конференции и Седьмой молодёжной школы-семинара "Управление и обработка информации в технических системах", [4-8 апреля 2016 г.]: – 2016 . – Т. 2 . – [С. 184-196] . – Заглавие с экрана. — [Библиогр.: с. 195-196 (19 назв.)]. – Свободный доступ из сети Интернет. Схема доступа: http://www.psct.ru/files/TOM_II.pdf#page=185 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

Дополнительная литература

1. Бройнль, Томас. Встраиваемые робототехнические системы: проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления: пер. с англ. / Т. Бройнль. – Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. – 520 с.: ил. – Динамические системы и робототехника. – Библиография в конце глав.. – ISBN 978-5-4344-0046-6. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C247079.pdf>(контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Бухтияров, А. С.. Средства беспроводного обмена данными между автономными мобильными роботами [Электронный ресурс] / А. С. Бухтияров; Кузбасский государственный технический университет (КузГТУ) ; науч. рук. И. С. Сыркин // Современные техника и технологии сборник трудов XVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 9-13 апреля 2012 г: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) . – 2012 . – Т. 2 . – [С. 283-284] . – Заглавие с титульного листа. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader..Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Conferences/2012/C2/V2/v2_138.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

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

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. <https://habr.com/ru/>
3. www.dreamspark.ru
4. IEEE.org4. er.rtc.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. Интегрированный пакет математического моделирования MATLAB + Simulink;
6. Visual C++ Redistributable Package
7. SOLIDWORKS 2020-2021 Education Network

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 - DKC "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, 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.;
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Учебный корпус № 10, 418, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 1 шт.; Проекторы - 1 шт. Парт - 26 шт.;
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Учебный корпус № 10, 027, 634028	Компьютер - 4 шт. Гибкий производственный модуль с компьютер.управл. на базе мини ток.ст. и учеб.робота - 1 шт.; Сборочный стенд с компю.управ. и техн.зрением - 1 шт.; Настольный токарный станок с компю.управлен. и компю.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.; Настольный сверл.фрез.станок с компю.управлен. и

РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.;Лаборат.стенд Элементы систем авт.выч.техники компьютерная версия - 1 шт.;Стенд лабораторный - 3 шт.;Лабораторный стенд Часторегулируемый электропривод - 1 шт.;Лабораторный стенд Частотно регулируемый электропривод типа ЭП-НК - 1 шт.;Гибкая произв.сист. с компьютер.упр. на базе 2-х станков с компь.упр. и учеб.робота - 1 шт.;Роботизированный сборочный комплекс с компьютерным управлением - 1 шт.;Мини-габарит токарный станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.;Двигатель постоянного тока ДПУ-87-180 - 2 шт.;Лабораторный комплекс Автоматизированный электропривод д/уч. и н-иссл.работ - 2 шт.; Лабораторный стенд Электропривод - 2 шт.; Промышленный робот DRM-C Series - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стул - 1 шт.; Стол аудиторный - 6 шт.;
---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.06 – Мехатроника и робототехника – Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР	к.т.н., доцент	Тырышкин Александр Васильевич.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от 25.06.2020 г. № 3а).

Зав. каф. – руководитель ОАР,
к.т.н., доцент

 / Филипас А.А. /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

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

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