

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Программирование промышленных контроллеров

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т. Е.
Преподаватель		Леонов С. В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Программирование промышленных контроллеров» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Программирование промышленных контроллеров	4	ПК(У)-2	Способен разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК(У)-2.32	Знать основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров, промышленных компьютеров и ПЛК в области мехатроники и робототехники, а также промышленных сетей и их топологии
				ПК(У)-2.У2	Уметь программировать логические контроллеры современных компаний-производителей
				ПК(У)-2.В2	Владеть опытом разработки программного обеспечения ПЛК для мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на основе современных языков программирования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа	ПК(У)-2.У3	Раздел (модуль) 1. Промышленные контроллеры в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами Раздел (модуль) 2. Аппаратные средства промышленных контроллеров	Защита отчета по лабораторной работе Зачет
РД2	Применять методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от свойств и условий работы мехатронной системы	ПК(У)-2.31 ПК(У)-2.У3	Раздел (модуль) 3. Инструменты программирования промышленных контроллеров	Защита отчета по лабораторной работе
РД3	Владеть методиками оценки времени реакции промышленного контроллера в режиме сканирования, принципом аппаратной реализации контроля времени цикла, критериями и способами рациональной расстановки временных интервалов и приоритетов для выполнения MAST	ПК(У)-2.В3	Раздел (модуль) 4. Средства коммуникации промышленных контроллеров	Защита отчета по лабораторной работе

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчета по лабораторной работе	<p>Пример вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров 2. Стандартные компоненты аппаратных средств 3. Конфигурирование задач FAST и управление POU 4. Создание ресурсов, POU и рабочих проектов в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS. 5. Создание ресурсов Infoteam OpenPCS. 6. Технология взаимосвязи независимых программноаппаратных средств полевой автоматике, промышленных контроллеров с аппаратными средствами верхнего уровня на примере OРСинтерфейса. 7. Организация взаимосвязи приложений промышленных контроллеров и SCADA-систем верхнего уровня. 8. Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131. 9. Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL. 10. Организация систем классов и групп тревог (Alarm configuration), и их квитирование. 11. Дидактическая единица 12. Методики рационального выбора промышленных контроллеров 13. Конфигурирование задач MAST

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в формате устного или письменного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания.
2.	Зачет	<p>Зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.</p> <p>Зачет сдают только те студенты, которые не набрали по результатам текущей аттестации минимального необходимого количества баллов (55 из 100).</p>

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Программирование промышленных контроллеров» для студентов 2 курса <i>Школы ИШИТР</i> по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника	Лекции		час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Все го ауд. работа	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 – 100 баллов			3	з.е.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 – 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине	
Код	Наименование
РД1	Уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа
РД2	Применять методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от свойств и условий работы АСУ ТП
РД3	Владеть методиками оценки времени реакции промышленного контроллера в режиме сканирования, принципом аппаратной реализации контроля времени цикла, критериями и способами рациональной расстановки временных интервалов и приоритетов для выполнения MA ST

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	8	16
ТК1	Выполнение лабораторной работы и защита отчета по ней	8	84
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДПП	Реферат	2	10
ИТОГО			10

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочные мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	0	6	7	8	9	10	11
Раздел (модуль) 1. Промышленные контроллеры в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами										
1		РД1 РД2	Лекция 1. <i>Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы.</i>	2	0	П	2	ОСН 1		ВР 1
2		РД3 РД4	Лабораторная работа 1. <i>Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 1		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 2.	0	4		8			
Раздел (модуль) 2. Аппаратные средства промышленных контроллеров										
3		РД3	Лекция 2. <i>Дидактическая единица: Иерархичность систем АСУ ТП. Операции на множествах. Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами.</i>	2	0	П	2	ОСН 1		ВР 1
4			Лабораторная работа 2. <i>Конфигурирование задач MAST, FAST и управление ROU, организация систем классов и групп тревог (Alarm configuration), и их квитирование.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 3		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 2. Изучение теоретического материала к ЛР 3.	0	4		8	ДОП 1		ВР 1
5		РД3 РД2	Лекция 3. <i>Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств.</i>	2	0	П	2	ОСН 1		ВР 1
6		РД1 РД3	Лабораторная работа 3. <i>Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 3	ЭР1	
						П	8			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 3	0	4		0	ДОП 1		ВР 1
7		РД3 РД2	Лекция 4. <i>Современные принципы и особенности конструктивного исполнения промышленных контроллеров, ПЛК и промышленных компьютеров. Принципы и особенности схемных решений основных модулей промышленных контроллеров</i>	2	0	П	2	ОСН 1 ДОП 2		ВР 1
8		РД3 РД2	Лабораторная работа 4. <i>Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 3	ЭР1	
						ТК1	8			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 4. Изучение теоретического материала к ЛР 5		4		0	ДОП 1 ОСН 1		ВР 1
9			Конференц-неделя 1							
			Все по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		50			
10		РД1 РД4	Лекция 5. <i>Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131. Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL.</i>	2	0	П	2	ОСН 1 ДОП 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Изучение теоретического материала к ЛР 5	0	2		0	ДОП 1 ОСН 1		ВР 1
11		РД3 РД2	Лабораторная работа 5. <i>Создание ресурсов, POU и рабочих проектов в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 1	ЭР1	ВР 1
						ТК1	8			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Знакомство с методическими указаниями к ЛР 6		2		0	ОСН 2		ВР 2
12		РД4 РД3	Лекция 6. <i>Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров.</i>	2	0	П	2	ОСН 2 ДОП 2		ВР 2
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Знакомство с методическими указаниями к ЛР 6	0	2			ДОП 1		ВР 1

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
13		РД1 РД2	Лабораторная работа 6. <i>Построение POU, написание компонент и программ на языках IL, ST, FBD, SFC, LD стандарта МЭК 61131-3 в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS.</i>	2	0	П	2,5	ОСН 4	ЭР1	
						ТК1	8			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 6. Изучение теоретического материала к ЛР 7		2			ДОП 1		ВР 1
Раздел (модуль) 3. Инструменты программирования промышленных контроллеров										
14		РД4 РД2	Лекция 7. <i>Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров. Уровни коммуникаций сетей промышленных контроллеров в соответствии с абстрактной моделью OSI и пирамидальным представлением АСУ ТП.</i>	2	0	П	2	ОСН 1		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Изучение теоретического материала к ЛР 7	0	4		0	ДОП 1		ВР 1
15		РД3 РД2	Лабораторная работа 7. <i>Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров</i>	2	0	П	2,5	ОСН 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 7. Изучение теоретического материала к ЛР 8	0	4	ТК1		ДОП 1		ВР 1
Раздел (модуль) 4. Средства коммуникации промышленных контроллеров										
16		РД3	Лекция 8. <i>Технология взаимосвязи независимых программноаппаратных средств полевой автоматики, промышленных контроллеров с аппаратными средствами верхнего уровня на примере ОРСинтерфейса. Организация взаимосвязи приложений промышленных контроллеров и SCADA-систем верхнего уровня.</i>	2	0	П	2	ОСН 2		ВР 1
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 7. Изучение теоретического материала к ЛР 8.	0	4			ДОП 1		ВР 1
17			Лабораторная работа 8. <i>Создание и настройка клиентсерверных приложений OPC коммуникаций проекта в среде эмулятора CoDeSys SP PLCWinNT,</i>	2	2	П	2,5	ОСН 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			<i>CoDeSysOPC и SCADA-систем верхнего уровня.</i>			ТК1	8	ОСН 3	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Подготовка отчета по выполненной ЛР 8.	0	4			ДОП 1		ВР 1
18			Конференц-неделя							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	24	30		50			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Кангин, Владимир Венедиктович. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие / В. В. Кангин. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 408 с.: ил. – Библиогр.: с. 407. – ISBN 978-5-94178-343-4. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C243096 (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)
ОСН 2	Стрижак, Павел Александрович. Микропроцессорные контроллеры и средства управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / П. А. Стрижак, Д. О. Глушков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4,6 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m220.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	MatLab	
ЭР 2	CoDeSys	
ЭР 3	Infoteam OpenPCS	

ОСН 3	<p>Шарков, Ф. И.. Коммуникология: энциклопедический словарь-справочник [Электронный ресурс] / Шарков Ф. И.. м 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2017. — 766 с.. — Рекомендовано секцией “Российская энциклопедия” РАЕН, УМС по связям с общественностью УМО вузов Российской Федерации по образованию в области международных отношений при МГИМО(У) МИД России в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров и магистров рекламы и связей с общественностью. — Книга из коллекции Дашков и К - Экономика и менеджмент. — ISBN 978-5-394-02169-5.Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/93477 (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)</p>
-------	--

№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	<p>Байструков, Константин Иванович. Программирование промышленного контроллера средствами SCADA-системы учебное пособие [Электронный ресурс] / К. И. Байструков, В. М. Павлов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m386.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)</p>
ДОП 2	<p>Dogan Ibrahim. SD Card Projects Using the PIC Microcontroller [Electronic resource] / Dogan Ibrahim. — 1 компьютерный файл (pdf; 18 Mb). — Amsterdam: Elsevier, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: AdobeReader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science_book/SD%20Card%20Projects%20Using%20the%20PIC%20Microcontroller_2010.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)</p>

ДОП 3

Абдрахманов, А. Б.. Разработка контроллеров промышленных процессов [Электронный ресурс] / А. Б. Абдрахманов; науч. рук. Д. К. Авдеева // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее сборник научных трудов IV Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, г. Томск. 5-10 октября 2015 г.: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2015. – Т. 1. – [С. 14-18]. – Заглавие с титульного экрана. – [Библиогр.: с. 18 (3 назв.)]. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader..Схема доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/21916> (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)

Составил:
«30» августа 2020 г.



(С.В. Леонов)

Согласовано:

Руководитель ОАР
«30» августа 2020 г.



(А.А. Филипас)