

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Управление в гибких производственных системах

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

2020 г.

1. Роль дисциплины «Управление в гибких производственных системах» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Управление в гибких производственных системах	8	ПК(У)-9	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	P2	ПК(У)-9.B1	Владеть опытом работы в качестве исполнителя научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем, как составных частей гибких производственных систем в автоматизации и роботизации технологических процессов
		ДПК(У)-1	Способен проводить проверку технического состояния оборудования, обоснование экономической эффективности внедрения проектируемых модулей и подсистем мехатронных и робототехнических устройств, анализ, синтез и настройку систем управления и обработки информации с использованием соответствующих инструментальных средств	P1 P4	ДПК (У)-1.35	Знать принципы интеллектуального управления в мехатронных системах
					ДПК (У)-1.36	Знать классификацию систем управления мехатронными и робототехническими системами, основы решения задач синтеза программных траекторий гибких производственных систем в автоматизации и роботизации технологических процессов
					ДПК (У)-1.У6	Уметь получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на персональном компьютере для интеллектуального управления в мехатронных системах
					ДПК (У)-1.У7	Уметь планировать траектории движения мехатронных и робототехнических систем, идентифицировать объекты управления вещественным интерполяционным методом при автоматизации и роботизации технологических процессов
					ДПК (У)-1.B4	Владеть методами моделирования интеллектуальных систем управления робототехническими комплексами и системами на персональном компьютере, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления робототехническими комплексами в мехатронных системах.

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			
РД-1	Знать классификацию, особенности технологической подготовки формирования ГПС, технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС.	ДПК(У)-1	Раздел (модуль) 1. Гибкие производственные системы Раздел (модуль) 2. Система управления автоматизированной гибкой производственной системы	Контрольная работа Защита лабораторной работы Экзамен
РД-2	Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС.	ДПК(У)-1 ПК(У)-9	Раздел (модуль) 1. Гибкие производственные системы Раздел (модуль) 2. Система управления автоматизированной гибкой производственной системы	Контрольная работа Защита лабораторной работы Экзамен
РД-3	Владеть опытом планирования траектории движения мехатронных и методами проведения комплексного техникоэкономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС.	ДПК(У)-1	Раздел (модуль) 1. Гибкие производственные системы Раздел (модуль) 2. Система управления автоматизированной гибкой производственной системы	Контрольная работа Защита лабораторной работы Экзамен

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
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

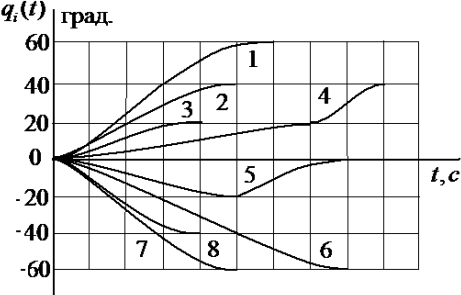
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
-------------------------------	---------------	----------------------------------	--------------------

90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторных работ	Примерные вопросы: 1. Опишите алгоритм работы манипулятора в составе ГПС. 2. Оцените погрешность программной траектории. 3. Опишите последовательность формирования уравнений синтеза регуляторов на основе моделей в виде численных характеристик.
2.	Контрольная работа	Примерные вопросы: 1. Классификация ГПС. 2. Этапы развития от универсальных станков до ГПС. 3. Структура ГПС. 4. Особенности поточного производства. 5. Отличие концепции ГПС от традиционной системы организации производства. 6. Особенности применения станков различного уровня в автоматизированном производстве. 7. Концепция технологической гибкости автоматизированного производства. 8. Факторы, влияющие на гибкость. 9. Четыре степени уровня автоматизации производства с учетом степени гибкости технологического оборудования. 10. Требования к технологичности в автоматизированном производстве. Требования к гибкости применительно к деталям, обрабатываемым на ГПС. 11. Виды гибкости: тактическая и стратегическая. 12. Гибкость встроенная и потенциальная. Взаимодействие различных видов гибкости. 13. Групповая обработка – базовая основа формирования общности деталей, подлежащих обработке на ГПС. 14. Использование принципов групповой обработки в мировой практике. Новые подходы в проектировании технологических процессов: многономенклатурного серийного и мелко-серийного производства.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		15. Конструкторско-технологическая классификация деталей как база гибкой автоматизации. 16. Особенности конструкторско-технологических характеристик деталей, используемых для типовых технологических процессов. 17. Основные направления в разработке типовых технологических процессов: основные подходы к их проектированию.
3.	Экзамен	Пример билета: 1. Известен манипулятор с N степенями подвижности. Задана пространственная траектория движения схвата манипулятора, по которой определены траектории перемещения звеньев. Траектории представлены на рис. 1. В соответствии с порядковым номером студента по списку группы нужно выбрать траекторию одного из звеньев, которая будет объектом дальнейшей работы. Задание состоит в преобразовании заданной пространственной траектории в программную на основе представления ее совокупностью узловых точек и кубических сплайнов.  Рис. 2 Рис.2. График движения i-го звена манипулятора Программа работы: 1. Выбрать $m + 1$ узловых (опорных) точек q_i^j, $j = \overline{0, m}$ на траектории. 2. Используя сплайны 3-й степени, найти последовательно: 2.1 коэффициенты сплайна, описывающего первый участок интерполяции $q_i^1(t)$; 2.2 коэффициенты сплайнов промежуточных участков интерполяции $q_i^j(t)$, $j = \overline{2, m-1}$; 2.3 коэффициенты сплайна, описывающего последний участок интерполяции $q_i^m(t)$. 3. Построить полученную программную траекторию, оценить близость полученной траектории к исходной величиной

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\max_t q_i(t) .$ Принять меры, обеспечивающие снижение погрешности до допустимой величины $\Delta q = q_i(t) - q_i^j(t) \leq 4$град. 2. Системы управления ГПС.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Выполняется студентом письменно на практическом занятии и предоставляется для проверки. Контрольная работа включает в себя задания и задачи по материалу, рассмотренному на занятии.
2.	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.
3.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и вычисления расчетных разделов курсовой работы. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий.

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Управление в гибких производственных системах»</u> для студентов гр. 8Е71, 8Е72 <i>Инженерной школы информационных технологий и робототехники</i> по направлениям <i>15.03.06 Мехатроника и робототехника</i> Лектор: Громаков Е.И., доцент	Лекции	22	час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	11	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	11	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	44	час.
				CPC	64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	108	час.
	E	55 – 64 баллов			3	з. е.
Зачтено	P	55 – 100 баллов				
Неудовлетво- рительно / неза- чтено	F	0 – 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать классификацию, особенности технологической подготовки формирования ГПС, технологическое оснащение ГПС, области рационального применения элементов ГПС, организацию производственного процесса в условиях ГПС.
РД2	Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, метрологическому обеспечению в условиях ГПС.
РД3	Владеть опытом планирования траектории движения мехатронных и методами проведения комплексного техникоэкономического анализа для обоснования принятия решений при технологической подготовке и ее реализации с обеспечением необходимых технических данных в условиях ГПС.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
П	Посещение лекционных занятий	5	20
ТК1	Защита лабораторных работ	2	20
ТК2	Контрольная работа	2	20
ТК3	Работа на практических занятиях	4	20
	<i>Всего за аудиторную работу</i>		<i>80</i>
Э	Экзамен		20
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
ДП1	Реферат	1	15
	ИТОГО		15

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД1 РД2	Лекция 1. Классификация и этапы развития ГПС.	4		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
2	08.09	РД1 РД2 РД3	Практическая работа №1. Особенности конструкторско-технологической классификации деталей, обрабатываемых на ГПС частично.	2	4	ТК3	5	ОСН 3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
3	15.09	РД1 РД2	Лекция 1.1 Классификация и этапы развития ГПС.	2		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе			ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
4	22.09	РД2 РД3	Практическая работа №2. Формирование таблицы размеров группы деталей	2	4	ТК3	5	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
5	29.09	РД1 РД2	Лекция 2. Понятие гибкости производства.	4		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе			ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
6	06.10	РД2	Практическая работа №3. Метрологическое обеспечение в условиях ГПС.	4	4	ТК3	5	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
7	13.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 2.1 Понятие гибкости производства.	2		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							

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
			Подготовка отчета по лабораторной работе			ЭР 1		ОСН 2	ЭР 1	
8	20.10	РД2 РД3	Практическая работа №4. Конструкторско-технологическое обеспечение ГПС для автоматизированного производства.	3	4	ТК3	5	ОСН 3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1		ОСН 2 ДОП 1-2	ЭР 1	
9	27.10	РД1 РД2 РД3 РД4	Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа I	2		ТК2	10	ОСН 1	ЭР 1	
			Реферат		2	ДП1	5	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	23	32		0/40			
10	04.10	РД3 РД4	Лекция 3. Особенности групповой обработки.	4		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе			ЭР 1		ОСН 2	ЭР 1	
11	11.10	РД3 РД4	Лабораторная работа 1. Управление манипулятором в составе ГПС.	4	4	ТК1	5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1	5	ОСН 2	ЭР 1	
12	18.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 3.1 Особенности групповой обработки.	2		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ТК 1	5	ОСН 3	ЭР 1	
13	25.10	РД1 РД2	Лабораторная работа 1.1 Управление манипулятором в составе ГПС.	2	4	ТК1	5	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1	5	ОСН 2	ЭР 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
14	02.11	РД1 РД2 РД4	Лекция 4. Системы и устройства обеспечения функционирования ГПС.	2		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ТК 1		ОСН 2	ЭР 1	
15	09.11	РД1 РД2	Лабораторная работа 2. Управление конвейерной линией составе ГПС.	3	4	ТК1	5	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ТК 1	5	ОСН 2 ДОП 1-2	ЭР 1	
16	16.11	РД1 РД2 РД3	Лекция 5. Системы управления ГПС.	2		П	2,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе			ТК 1		ОСН 3	ЭР 1	
17	23.11	РД3 РД4	Лабораторная работа 2.1 Управление конвейерной линией составе ГПС.	2	4	ТК1	5	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		4	ЭР1	5	ОСН 2	ЭР 1	
18	30.11	РД1 РД2 РД3 РД4	Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 2	2		ТК2	10	ОСН 1	ЭР 1	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	21	32		80			
			Экзамен			Э	20	ОСН 1-3		
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
---------	-----------------------------------

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
---------	------------------------------------	---------------

ОСН 1	Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2013. – 606 с. – Доступ только с авторизованных компьютеров. – ISBN 978-5-9912-0060-8. URL: http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9912-0060-8 (контент) (дата обращения: 10.05.2017 г.)	ЭР 1	Электронная библиотечная система «Лань».	https://e.lanbook.com/
ОСН 2	Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления: учебник для вузов : в 2 т. / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Физматлит, 2007. Схема доступа http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C171729 (контент) (дата обращения: 10.05.2017 г.)			
ОСН 3	Лесков, А. Г.. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов [Электронный ресурс] / Лесков А. Г., Бажинова К. В., Селиверстова Е. В.. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 104 с. — Книга из коллекции МГТУ им. Н.Э. Баумана - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-7038-4752-7. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/103405 (дата обращения: 10.05.2017 г.)			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Шкляр В. Н. Надежность систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Н. Шкляр; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m416.pdf (контент) (дата обращения: 10.05.2017 г.)			
ДОП 2	Савкин, К. Д.. Концепция построения комбинированных систем автономного электроснабжения / К. Д. Савкин; науч. рук. С. Г. Обухов // Интеллектуальные энергосистемы труда IV Международного молодежного форума, 10-14 октября 2016 г., г. Томск: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ) . — 2016 . — Т. 2 . — [С. 158-162] . — Заглавие с титульного экрана. — [Библиогр.: с. 161-162 (3 назв.)]. Схема доступа: http://earchive.tpu.ru/handle/11683/36174 (контент) (дата обращения: 10.05.2017 г.)			

Составил:
«25» июня 2020 г.
Согласовано:



(Громаков Е.И.)

Руководитель подразделения
«25» июня 2020 г.



(Филипас А.А.)