

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Адаптивные системы 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	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующей кафедрой – руководитель Отделения		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Мальшченко А.М.
Преподаватель		Воронин А.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Адаптивные системы управления» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	ПК(У)-1.31	Знает методы математического описания и формирования математических моделей динамических систем
		ПК(У)-1.У1	Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления
		ПК(У)-1.В1	Имеет опыт составления математических моделей, описывающих состояния и процессы в мехатронных и робототехнических устройствах и системах
		ПК(У)-1.32	Знает методы структурно-параметрической идентификации систем
		ПК(У)-1.У2	Умеет составлять математические модели динамических систем, описывающие их состояния и протекающих в них процессов
		ПК(У)-1.В2	Имеет опыт приведения математических моделей динамических систем к типовым формам «вход-выход» и «вход-состояние-выход»
ПК(У)-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК(У)-5.31	Знает методики планирования многофакторных экспериментов
		ПК(У)-5.У1	Умеет выбрать методы и аппаратные средства для проведения экспериментов на действующих моделях мехатронных и робототехнических устройств и систем
		ПК(У)-	Имеет опыт планирования экспериментов на

		5.B1	действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-5.33	Знает методы и алгоритмы обработки результатов экспериментов
		ПК(У)-5.У3	Умеет объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей, провести
		ПК(У)-5.B3	Владеет навыками имитационного и математического моделирования мехатронных и робототехнических устройств и систем для оценки их свойств, характеристик, состояний и протекающих в них процессов
		ПК(У)-5.34	Знает методики аналитического описания вход-выходных зависимостей по результатам экспериментов
		ПК(У)-5.B4	Имеет опыт обработки результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств

2. Показатели и методы оценивания

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Владение методами разработки и исследования адаптивных систем управления роботом и	ПК(У)-1 ПК(У)-5	Раздел 2. Системы экстремального регулирования Раздел 3. Беспорисковые самонастраивающиеся системы.	Защита лабораторной работы Коллоквиум

	мехатронных устройств		Раздел 4. Применение принципов адаптивного управления в различных областях техники	Практическое занятие Реферат Экзамен
РД-2	Умение использовать аналитические, имитационные и экспериментальные инструменты при проектировании мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-1 ПК(У)-5	Раздел 3. Беспойсковые самонастраивающиеся системы. Раздел 4. Применение принципов адаптивного управления в различных областях техники	Защита лабораторной работы Коллоквиум Практическое занятие Реферат Экзамен
РД-3	Знание принципов и основных схем систем оптимального и адаптивного управления динамическими объектами	ПК(У)-1 ПК(У)-5	Раздел 1. Введение в дисциплину. Общие сведения об адаптивных системах управления	Защита лабораторной работы Коллоквиум Практическое занятие Реферат 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, 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 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.	Коллоквиум	Типовые вопросы к коллоквиумам: 1. Системы оптимальные и адаптивные. Особенности постановки и решения задачи. 2. Какие задачи позволяет решить применение принципов адаптивного управления? 3. Привести и описать обобщенную функциональная схема адаптивной системы. 4. Что такое системы с пассивной адаптацией. На каких принципах они могут строиться. 5. Объяснить классификацию адаптивных систем по характеру изменений в управляющем устройстве 6. Объяснить классификацию адаптивных систем по способу изучения объекта системы. 7. Объяснить классификацию адаптивных систем способу получения информации для подстройки параметров регулятора 8. Объяснить классификацию адаптивных систем по способу управления

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Объяснить классификация адаптивных систем способу достижения эффекта самонастройки 10. Классификация адаптивных систем по характеру требований к критерию качества 11. СНС прямого управления. Их особенности. 12. Привести примеры одномерных экстремальных объектов. 13. Чем отличается градиентный метод наискорейшего спуска от метода покоординатного спуска? 14. Что такое градиент функции? 15. Что такое функционал и чем он отличается от функции? 16. Как ставится задача структурной идентификации? 17. В чем состоит задача параметрической идентификации? 18. В чем заключается принцип работы СНС с настраиваемой моделью?
2.	Темы рефератов	Типовые темы рефератов: 1. Адаптивные ПИД регуляторы 2. Адаптивные системы управления электроприводами 3. Адаптивное управление манипуляционными роботами
3.	Защита отчета по лабораторной работе	Типовые вопросы: 1. Для каких объектов управления могут применяться экстремальные системы управления. 2. В чем достоинства и недостатки экстремальных систем управления. 3. Чем отличаются адаптивные и оптимальные системы. 4. Приведите примеры одномерных экстремальных объектов
5.	Экзамен	Типовые вопросы к экзамену: 1. Адаптивные системы с эталонной моделью. Функциональная схема, принцип работы. Методы настройки. 2. Градиентные методы поиска экстремума многомерных функций. Метод наискорейшего спуска. 3. Экстремальные системы с запоминанием экстремума. Функциональная схема. Принцип работы. 4. Адаптивные системы различающиеся по характеру изменений в управляющем устройстве (системы экстремальные, самонастраивающиеся и самоорганизующиеся). Возможные схемы и принципы работы

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Адаптивных системы различающиеся по способу изучения объекта системы (системы поисковые и беспойсковые). Возможные схемы и принципы работы. 6. Основные показатели качества процессов поиска экстремума и методы их расчета. 7. Экстремальные системы с модулирующим поисковым сигналом. Функциональная схема, принцип работы. 8. Классификация адаптивных систем по способу управления (системы прямого и косвенного управления). Схемы систем с описанием элементов. 9. Методы градиентного поиска в многомерных экстремальных системах.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Коллоквиумы проводятся по материала трех основных разделов курса, а именно «Общие принципы построения адаптивных систем», «Экстремальные системы», «Самонастраивающиеся системы». Коллоквиумы проводятся после проработки каждого раздела курса. Коллоквиумы проводятся письменно по билетам, каждый из которых включает три теоретических вопроса. Результаты коллоквиума оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
2.	Защита рефератов	Защита реферата проводится в режиме в ходе публичной защиты в ходе практического занятия в присутствии студентов группы. Для защиты студент должен предоставить печатный вариант реферата и подготовить презентацию к докладу.
3.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторной работы проводится в формате устного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания, выполняемые на лабораторном оборудовании.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в письменном виде и включает в себя два теоретических вопроса. Ответы на вопросы записываются и передаются преподавателю в письменном или печатном виде

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ _____ 2020 / 2021 _____ учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Адаптивные системы управления»</u> по направлению <u>15.04.06 Мехатроника и робототехника</u>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	0 - 54 баллов			3	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори тельно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Владение методами разработки и исследования адаптивных систем управления роботов и мехатронных устройств
РД2	Умение использовать аналитические, имитационные и экспериментальные инструменты при проектировании мехатронных и робототехнических систем
РД3	Знание принципов и основных схем систем оптимального и адаптивного управления динамическими объектами

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	48
ТК3	Коллоквиум	1	16
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)	...	
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	5
ДП2	Выступление на конференции	1	5
ДП3	Публикация	1	5
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		РД1 РД3	Лекция 1. Введение в дисциплину. Структуры и типы адаптивных систем управления. Общие сведения об экстремальных системах	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. Исследование экстремальной системы с запоминанием экстремума	2		ТК1	6	ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3			ОСН1		
			...							
2		РД1 РД2	Практическое занятие 1. Случайные величины и случайные функции	2		П	1	ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3					
			...							
			Лекция 2. Изучение базовых понятий по экстремальному управлению. Изучение принципов работы экстремальных регуляторов. Многомерные экстремальные системы	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
3		РД1 РД3	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3			ДОП1		
			...							
			Практическое занятие Основные показатели качества процессов поиска экстремума	2		П	1			
			Лабораторная работа 1. Исследование экстремальной системы с запоминанием экстремума	2		ТК1	6		ЭР 1	
4		РД3 РД2	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3			ОСН1		
			...							
			Лекция 3. Изучение самонастраивающихся систем. Анализ свойств. Беспойсковые адаптивные системы без идентификатора	2		П	1	ОСН 1 ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3			ОСН1		
5		РД1 РД3	...							
			Практическое занятие. Расчет характеристик экстремальных систем с запоминанием экстремума	2		П	1	ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3					
			...							
6		РД1 РД3	Лекция 4. Беспойсковые адаптивные системы с идентификатором. Методы синтеза беспойсковых адаптивных систем	2		П	1	ОСН 1 ОСН2		
			Лабораторная работа 2. Исследование экстремальной системы с модулирующим поисковым сигналом	2			6	ОСН1	ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР2	
			...							
7		РД1 РД2	Практическое занятие. Анализ систем адаптивного электропривода.	2		П	1	ОСН 1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3			ОСН1 ДОП1	ЭР1	
			...							
			...							

9			Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум	2	8	ТК3	16	ОСН 1	ЭР 1	БР 1
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1							
10		РД1 РД2	Практическое занятие. Синтез АС с эталонной моделью	2		П	1		ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 2. Исследование экстремальной системы с модулирующим поисковым сигналом	2		ТК1	6	ДОП1	ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3				ЭР2	
			...							
11		РД1 РД2	Практическое занятие. Адаптивные системы в управлении автономными объектами.	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4			ДОП1	ЭР1	
			...							
12		РД1 РД2	Практическое занятие. Адаптивные системы в управлении автономными объектами. Разбор вариантов применения адаптивного управления на практике	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 3. Экстремальные системы регулирования с измерением производной	2			6			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4			ДОП1	ЭР1	
			...							
13		РД1 РД2	Практическое занятие. Адаптивные системы в управлении автономными объектами. Разбор вариантов применения адаптивного управления на практике	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР1	
			...							
14		РД1 РД2	Лабораторная работа 3. Экстремальные системы регулирования с измерением производной	2		ТК1	6		ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4			ОСН 1 ОСН2 ДОП1		
			...							
15		РД3	Практическое занятие. Адаптивные системы в управлении автономными объектами. Разбор вариантов применения адаптивного управления на практике	2		П	1	ОСН 1 ОСН2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4				ЭР1	
			...							
16		РД3	Практическое занятие. Заслушивание выступлений по индивидуальному заданию	2		П	1			
			Лабораторная работа 4. Исследование адаптивной системы автоматического управления с эталонной моделью	2			6	ОСН1	ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		5			ОСН 1	ЭР2	
			...							
17		РД3	Практическое занятие. Заслушивание выступлений по индивидуальному заданию	2		П	1			
			Лабораторная работа 4. Исследование адаптивной системы автоматического управления с эталонной моделью	2		ТК1	6	ОСН1	ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		5			ОСН 1		
			...							
18			Конференц-неделя 2							
			Прием задолженностей по лабораторным работам и ИДЗ.	2				ОСН 1 ОСН2	ЭК1 ЭК2	
			Конференция							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			

			Экзамен			ПА1	20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		108			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Ким , Дмитрий Петрович . Теория автоматического управления. Учебное пособие: / Д. П. Ким . — Москва : Физматлит , 2003-2004. Т. 2 : Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы . — 2004.	ЭР 1	Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления : учебник и практикум для академического бакалавриата	Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf (контент)
ОСН 2	Рубан, Анатолий Иванович. Адаптивные системы управления с идентификацией : монография / А. И. Рубан; Сибирский федеральный университет (СФУ). — Москва; Красноярск: Инфра-М Изд-во СФУ, 2019.	ЭР 2	Букреев, Виктор Григорьевич. Математическое обеспечение адаптивных систем управления электромеханическими объектами [Электронный ресурс] / В. Г. Букреев; Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 1854 КВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2006.	Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2008/m5.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)		
ДОП 1	Первозванский А. А.. Курс теории автоматического управления : учебное пособие. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2010. — 624 с. - 16 экз.+4(2015г)	ВР 1		
ДОП 2		ВР 2	...	