

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV  
UNIVERSITY



**СИЛЛАБУС**

**КОД «Управление роботами»  
(название дисциплины)**

**для специальности 5В071600–Приборостроение**

**3 кредит(-ов)**

**Семестр: 7, 2018-2019 уч. год**

**Алматы, 2018**

**Сатпаев Университеті**  
**Институт Промышленной инженерии**  
**Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»**

**1. Информация о преподавателях:**

**Лектор**

Тулешов Еркебулан Амандыкович  
30 Офисные часы, кабинет ИМС 207  
[toleshov@gmail.com](mailto:toleshov@gmail.com)

**Цель курса:** «Управление роботами» имеет целью подготовить студентов к решению практических задач и подходы к решению задач планирования движений роботов, а также приобретение студентами глубоких научных знаний.

**Краткое описание курса:** Дисциплина включает основные вопросы методам управления многосвязными робототехническими системами. Рассмотрены решения кинематических задач по положению и скоростями. Представлены подходы к решению задач планирования движению роботов. Представлены методы синтеза регуляторов в задачах стабилизации и слежения. Так же приведены особенности организации аппаратной и программной частей системы технического зрения.

**Знания, полученные при прохождении дисциплины:** Конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; конструктивные особенности различных роботов; как использовать созданные программы; приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.; основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**Умения и навыки (профессиональные, управленческие, коммуникативные ...), полученные при прохождении дисциплины**

- использование основных алгоритмических конструкции для решения задач;
- конструирование различных модели;
- использование созданных программы;
- применение полученные знания в практической деятельности;

**2. Пререквизиты:** перечень предшествующих дисциплин, необходимых для освоения изучаемой дисциплины: физика, высшая математика, электротехника, основы электроники.

**3. Постреквизиты: нет**

**4. Список литературы:**

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Потапов А.С., Системы компьютерного зрения: реализация в библиотеке OpenCV: учебно-методическое пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО. 2011.	[3] Siciliano B., Khatib O., Springer handbook of robotics. Springer Science & Business Media. 2008.

[2] Spong M.W., Hutchinson S., Vidyasagar M., Robot modeling and control. Wiley New York. 2006.

[4] Фу К., Гонсалес Р., Ли К., Робототехника. Пер. с англ. М.: Мир. 1989.

5. **Календарно - тематический план:**

Недели	Аудиторные занятия			СРС (СРСП) Вид заданий
	Тема лекционного занятия	Тема лабораторной работы	Что читать	
1	Кинематический анализ. Базовые сведения и основные понятия.	Изучение движения звеньев механизма независимо от действующих на них сил; выявление зависимости перемещения ведомого (выходного) звена от заданного ведущего (входного) звена; освоение методов графического дифференцирования и интегрирования.	Лекционный конспект [1], [1], [4]	ЛР-1 СРС-1
2	Прямая задача кинематики. Обратная задача кинематики.		Лекционный конспект [2], [3], [4]	
3	Кинематика скоростей.	Навигации мобильных роботов.	Лекционный конспект [2], [1], [3]	ЛР-2 СРС-2
4	Планирование движения.		Лекционный конспект [1], [2], [4]	
5	Планирование маршрута.	Определение абсолютных координат устройства при движении по длинным маршрутам.	Лекционный конспект [4], [3], [1]	ЛР-3 СРС-3
6	Планирование траектории.		Лекционный конспект [3], [4], [2],	
7	Управление движением.	Определение координат устройства по отношению к некоторой (обычно стартовой) точке	Лекционный конспект [2], [1], [3]	ЛР-4 СРС-4
8	1-я промежуточная (Midterm) аттестация			Дәріс конспект ісі [1]-[4]
9	Одномерное управление. Динамическая модель вращательного сочленения.	Создание алгоритма управления движением мобильного робота, оснащённого дифференциальным приводом и опорными омни-колёсами.	Лекционный конспект [1], [2], [4]	ЛР-5 СРС-5
10	Робастное управления.		Лекционный конспект [1], [3], [4]	
11	Многомерное управление. Динамическая модель	Привести подробное описание алгоритма и метода его	Лекционный конспект	ЛР-6 СРС-6



	манипулятора.	настройки.	[3], [2], [4]	
12	Робастная линеаризация по обратной связи.		Лекционный конспект [1], [2], [4]	
13	Техническое зрение.	Обработка данных от пролетной камеры. Обработка данных от цифровой видеокамеры.	Лекционный конспект [4], [1], [2]	ЛР-7 СРС-7
14	Аппаратная структура системы технического зрение.		Лекционный конспект [3], [4], [2]	
15	2-я финальная (Endterm) аттестация			Дәріс конспект ісі [1]-[4]
	Финальный экзамен			Дәріс конспект ісі [1], [1], [4]

*\*В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней*

## 6. Задания и краткие методические указания по их выполнению:

### ✓ Самостоятельная работа студента (СРС):

#### СРС студенты выполняют в соответствии с выданными преподавателем вопросами и заданиями

Тема СРС 1. Изучение движения звеньев механизма независимо от действующих на них сил; выявление зависимости перемещения ведомого (выходного) звена от заданного ведущего (входного) звена.

Тема СРС 2. Навигации мобильных роботов.

Тема СРС 3. Определение абсолютных координат устройства при движении по длинным маршрутам оборудования.

Тема СРС 4. Определение координат устройства по отношению к некоторой (обычно стартовой) точке.

Тема СРС 5. Создание алгоритма управления движением мобильного робота, оснащённого дифференциальным приводом и опорными омни-колёсами.

### ✓ Рубежный контроль:

#### Рубежный контроль проводится на 8-ой неделе и на 15-ой неделе:

1. Дайте определение сложной системы.
2. Какие условия должны быть выполнены, чтобы многокомпонентную систему можно было назвать сложной?
3. Что такое сложная РТС?
4. Опишите вид частотных характеристик системы управления манипулятором по вектору скорости в диапазоне рабочих частот.
5. Какова связь абстрактного автомата с N входами и K выходами и сетевого автомата?

### ✓ Экзамен:

#### Экзамен проводится по расписанию

Робот должен достигнуть заданных координат ( $\rho \rightarrow 0, \alpha \rightarrow 0$ ). При решении задач навигации мобильных роботов используются два основных подхода. Глобальный –

определение абсолютных координат устройства при движении по длинным маршрутам. Траектория выбирается еще до начала движения на основе полученной информации. Локальный – определение координат устройства по отношению к некоторой (обычно стартовой) точке. Планирование задает лишь небольшой отрезок траектории, в конечной точке которого выбирается дальнейшая траектория.

#### 7. Критерии оценивания работ:

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Активность на лекционных обсуждениях	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
2	Активность на лабораторных занятиях	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
3	Выполнение заданий по СРС и СРСП	1,0	*		*		*			*		*		*				6	
4	Выполнение домашних заданий	1,0		*		*		*			*		*		*		*	6	
5	1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10,0							*									10	
6	Активность на лабораторных занятиях	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
7	Самостоятельная работа студента (СРС)	1,0	*		*		*		*		*		*		*		*	8	
8	2-я финальная аттестация (Endterm)	10,0															*	10	
	Итоговый экзамен																	40	
	Всего в сумме																	100	

#### 8. Политика поздней сдачи работ:

Соблюдать сроки сдачи лабораторных/практических работ, СРС, СРСП. При несвоевременной сдаче работ предусматривается уменьшение максимального балла на 10%.

#### 9. Политика посещения занятий:

Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, должен быть пунктуальным и обязательным. Во время занятий отключать сотовые телефоны, быть подготовленным к занятиям. Если Вы вынуждены пропустить рубежный контроль или финальный экзамен по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до контроля или экзамена.

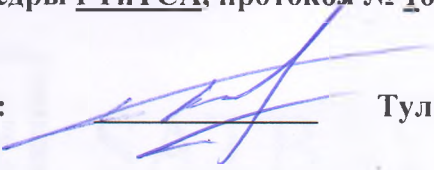
#### 10. Политика академического поведения и этики:

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут ответственность за нарушение законов РК.

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражение формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Рассмотрено на заседании кафедры РТиТСА, протокол № 1 от «07» августа 2019 г.

Составитель:



Тулешов Е.А.