

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 (Сонькин Д. М.)
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Автономные роботы			
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	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч		53	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	---------	------------------------------	-----

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

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 компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-13	Готов участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	ПК(У)-13.32	Знать состав, классификацию и программное обеспечение автономного робота
		ПК(У)-13.У2	Уметь проводить расчеты составных частей опытного образца автономного робота, проводить испытания в соответствии с заданной программой
		ПК(У)-13.В2	Владеть навыками проведения испытаний автономных роботов, вести соответствующие журналы испытаний

2. Место дисциплины 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Способен проводить конструкторские, кинематические и динамические расчеты автономных роботов, проводить их испытания	ПК(У)-13
РД2	Уметь применять современные методы, алгоритмы и технические решения для расчетов автономных роботов	ПК(У)-13
РД3	Владеть навыками применения различных подходов, в т.ч. основанных на применении методов искусственного интеллекта, к решению конкретных задач автономных роботов.	ПК(У)-13

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. Введение в автономные роботы	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	25
Раздел 2. Управление автономными роботами.	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	5
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в автономные роботы

Понятие и организация автономных роботов. Основные узлы и системы автономных роботов. Архитектура вычислителей автономных роботов. Понятие автономного робота на современном этапе развития науки и техники. Основные сенсоры автономных роботов. Подсистема основного и резервного питания автономных роботов. Подсистема движителей автономных роботов.

Темы лекций:

1. Основные понятия автономных роботов
2. Основные узлы и системы автономных роботов.
3. Сенсоры автономных роботов. Системы питания автономных роботов.

Названия практических работ:

1. Перспективы развития автономных роботов в космической сфере.
2. Использование автономных роботов в сетевцентрической системе.

Названия лабораторных работ:

1. Написание программы управления для прямолинейного перемещения робота в пространстве.

Раздел 2. Управление автономными роботами.

Основные алгоритмы управления автономных роботов. Обратная связь в управляющей системе автономных роботов. Дилемма автономных роботов: скорость реакции или низкое энергопотребление? Интерфейсы взаимодействия автономных роботов. Помехоустойчивость систем управления и связи. Живучесть.

Темы лекций:

4. Состав автономного робота.
5. Алгоритмы управления автономных роботов
6. Помехоустойчивость систем управления и связи. Живучесть

Названия практических работ:

3. Моделирование поведения автономного робота
4. Автономные роботы как стимул развития искусственного интеллекта.
5. Применение автономных роботов в условиях массового производства: достоинства и недостатки.

Названия лабораторных работ:

2. Написание программы управления для криволинейного перемещения робота в пространстве.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к практическим работам;

- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Машков, К. Ю.. Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу «управление роботами и робототехническими комплексами» [Электронный ресурс] / Машков К. Ю., Рубцов В. И., Рубцов И. В.. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 75 с.. — Книга из коллекции МГТУ им. Н.Э. Баумана - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-7038-3866-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58390 (контент) (дата обращения: 15.05.2019).
2. Сапрыкина, Наталья Анатольевна. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Н. А. Сапрыкина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (филиал) (ЮТИ), Отделение промышленных технологий (ОПТ). — 2-е изд., испр. и доп. — 1 компьютерный файл (pdf; 16.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m037.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2019).
3. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172261> (дата обращения: 15.05.2019). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Макаров, С. Л.. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. [Электронный ресурс] / Макаров С. Л.. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 204 с.. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-97060-730-5.: URL: <https://e.lanbook.com/book/116131> (контент) (дата обращения: 15.05.2019).
2. Ватаманюк, И. В. Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством: монография [Электронный ресурс] / Ватаманюк И. В., Левоневский Д. К., Малов Д. А., Яковлев Р. Н., Савельев А. И.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 176 с.. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-3877-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/119635> (контент) (дата обращения: 15.05.2019).

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань». — Режим доступа: URL. — <https://e.lanbook.com/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» — Режим доступа: URL. — <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» — Режим доступа: URL. — <http://www.studentlibrary.ru/>
4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znanium» — Режим доступа: URL. — <http://znanium.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad;

CODESYS Development System V3; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 106	Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.; Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (ЕКФ) - 1 шт.; Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.; Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (ЕКФ electronica) - 1 шт.; Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.; Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.; Источник питания NES-100-12 - 1 шт.; Информационный стенд № 1 - ДКС "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 5 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415	Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Системы управления автономными роботами (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Мамонова Т.Е.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от «28» июня 2019 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «01» сентября 2020 г. № 4а