

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.)

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

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	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч		40	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
-------	------------------------------	-----

Зав. кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Филипас А. А.
	Мамонова Т.Е.
	Мамонова Т.Е.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	P8 P10	ПК(У)-4.32	Знать наиболее значимые отечественные и зарубежные журналы и электронные ресурсы в области нейронных сетей, машинного обучения и программного обеспечения для систем мехатроники и робототехники
ПК(У)-5	Способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	P5	ПК(У)-5.33	Знать основные понятия искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, программного обеспечения и современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем
			ПК(У)-5.У4	Уметь применять методы искусственного интеллекта и основные подходы системного программирования в области робототехники
			ПК(У)-5.В3	Владеть навыками построения систем управления с применением методов искусственного интеллекта и параллельных вычислений, опытом в применении технологий решения задач управления, связанных с использованием средств и методов искусственного интеллекта и системного программирования
ПК(У)-6	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	P3	ПК(У)-6.35	Знать основы формализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем с использованием основных методов искусственного интеллекта
			ПК(У)-6.У5	Уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
			ПК(У)-6.В5	Владеть навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

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	Знать основные архитектуры устройств управления роботом и РТС, основные синтаксические конструкции современных языков программирования	ПК(У)-4
РД2	Знать основные шаблоны проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования РТС;	ПК(У)-4
РД3	Знать основные алгоритмы управления движением мобильного робота	ПК(У)-6
РД4	Уметь применять полученные знания для создания программ, реализующих системы управления роботами и РТС, анализировать архитектуры устройств управления роботом и РТС	ПК(У)-4
РД5	Уметь применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода	ПК(У)-6
РД6	Уметь использовать программное обеспечение робота для эффективного управления его работой	ПК(У)-5
РД7	Владеть навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами, навыками работы в комплексных средах создания программного обеспечения	ПК(У)-6
РД8	Владеть навыками написания алгоритмов на современных языках программирования, навыками проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода	ПК(У)-5

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. Основы алгоритмизации	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Использование компьютера для управления роботами	РД-4 РД-6	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Основы технического зрения и параллельные вычисления	РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Программирование роботов для решения прикладных задач	РД-7 РД-8	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы алгоритмизации

Алгоритмы и величины. Линейные вычислительные алгоритмы. Ветвления и циклы в вычислительных алгоритмах. Вспомогательные алгоритмы и процедуры.

Темы лекций:

1. Алгоритмы и величины.

2. Вспомогательные алгоритмы и процедуры.

Названия лабораторных работ:

1. Основы работы с Microsoft Visual Studio

Раздел 2. Использование компьютера для управления роботами

Обеспечение обмена информации робота с компьютером посредством сетевого соединения и COM-порта. UDP и TCP сокет. Обмен информацией с роботом. UDP и TCP сокет. Создание приложения клиента и сервера с использованием TCP и UDP протоколов. Обмен информацией с роботом. TCP и UDP сокет. Создание приложения, осуществляющего передачу данных посредством COM-порта. Основы работы с Robot Operating System (ROS). Структура ROS. Особенности построения программ в ROS.

Темы лекций:

3. Обмен информации в мехатронных системах с системой управления.
4. TCP и UDP протоколы.

Названия лабораторных работ:

2. Обмен информацией с роботом. TCP и UDP сокет

Раздел 3. Основы технического зрения и параллельные вычисления.

Алгоритмы обработки и анализа графической информации. Применение технологии параллельного вычисления для увеличения быстродействия систем технического зрения.

Темы лекций:

5. Обработка и анализ графической информации.
6. Технологии параллельного вычисления.

Названия лабораторных работ:

3. Проектирование программы работы робота. Локализация

Раздел 4. Программирование роботов для решения прикладных задач

Программная реализация алгоритмов работы роботов в различных ситуациях. Проектирование программы работы робота. Локализация. Одометрия. Разработка программы управления роботом, использующей для локализации робота метод одометрии. Трилатерация. Разработка программы управления роботом, использующей для локализации робота метод трилатерации.

Темы лекций:

7. Локализация робота. Одометрия.
8. Метод трилатерации.

Названия лабораторных работ:

3. Проектирование программы работы робота. Локализация

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам;

- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Синицын, Сергей Владимирович. Операционные системы: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / С. В. Синицын, А. В. Батаев, Н. Ю. Налютин. — 3-е изд., стер. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Информатика и вычислительная техника. — Библиогр.: с. 295. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0412-2. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-04.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Боресков, А. В. Основы работы с технологией CUDA [Электронный ресурс] / Боресков А. В., Харламов А. А.. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 232 с. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1260 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
3. Рутш, Г. CUDA Fortran для инженеров и научных работников. Рекомендации по эффективному программированию на языке CUDA Fortran [Электронный ресурс] / Рутш Г., Фатика М.; Пер. с англ. Слинкин А.А.. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 364 с URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58702 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

Дополнительная литература

4. Рыжиков, Ю. И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями: учебное пособие [Электронный ресурс] / Рыжиков Ю. И.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 112 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/113404> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
5. Зубков, С. В.. Assembler. Для DOS, Windows и Unix [Электронный ресурс] / Зубков С. В. — Москва: ДМК Пресс, 2008. — 640 с. URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1243 (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3923>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань». – Режим доступа: URL. – <https://e.lanbook.com/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. [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; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; сетевой песчур (vap.tpu.ru)

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	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 3 шт. 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 - DKC "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения для учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415	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; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Мамонова Т.Е.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 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)
2018/2019 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 «05» июня 2018 г. № 6
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 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 «28» июня 2019 г. № 18а
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