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

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
школы ИШИТР
Сонькин Д.М.
«28» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

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	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф. зачет, курсовой проект	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения		Леонов С.В.
Руководитель ООП		Малышенко А.М.
Преподаватель		Суходоев М.С.

2019 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 компетенции)	
		Код	Наименование
ОК(У)-2	способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	ОК(У)-2.З1	Знает способы личного и профессионального роста
		ОК(У)-2.У1	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, применяемыми для обновления и расширения своих знаний
		ОК(У)-2.В1	Имеет опыт самообучения с использованием современных информационных технологий
		ОК(У)-2.З2	Знает современные информационные технологии, применяемые для обновления и расширения своих знаний
		ОК(У)-2.У2	Умеет пользоваться предоставляемыми университетом услугами для самостоятельного обучения и повышения своего научно-производственного и исследовательского уровня
		ОК(У)-2.В2	Имеет опыт использования предоставляемых университетом услуг для самостоятельного обучения и повышения своего научно-производственного и исследовательского уровня
		ОК(У)-2.З3	Знает предоставляемые университетом услуги для самостоятельного обучения и повышения своего научно-производственного и исследовательского уровня
		ОК(У)-2.У3	Умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и проектирования
		ОК(У)-2.В3	Имеет опыт самообучения для выполнения научно-производственных задач как по своему профилю профессиональной подготовки, так и другой сферы производства
ПК(У)-2	способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК(У)-2.З1	Знает возможности математической системы Matlab в части математического описания, анализа и синтеза объектов и систем управления в меха-тронных и робототехнических системах
		ПК(У)-2.У1	Уметь программировать логические контроллеры современных компаний-производителей
		ПК(У)-2.В1	Владеть опытом инстоляции различного вида системного, прикладного и инструментального

			программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
		ПК(У)-2.З2	Знать программно-технические средства, используемых для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах
		ПК(У)-2.У2	Уметь использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем
		ПК(У)-2.В2	Владеть опытом разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на основе современных языков программирования
		ПК(У)-2.З3	Знает возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей
		ПК(У)-2.У3	Уметь проводить настройку дополнительного системного и прикладного инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
		ПК(У)-2.В3	Владеет технологией решения типовых математических задач с помощью программно-технического средства Visual Studio C++
		ПК(У)-2.З4	Знает основы программно-технического средства (Visual Studio C++) для обработки, анализа и обобщения информации, математического описания технических систем, а также их составных частей
		ПК(У)-2.У4	Умеет использовать программно-техническое средство (Visual Studio C++) для для обработки информации и управления
ПК(У)-10	способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	ПК(У)-10.З1	Знает состав конструкторской и проектной документации
		ПК(У)-10.У1	Умеет определять требуемый состав проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему
		ПК(У)-10.В1	Имеет опыт разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем
		ПК(У)-10.З2	Знает основные стандарты и технические условия, используемые

			при разработке конструкторской и проектной документации на мехатронные и робототехнические системы и их информационные и исполнительные подсистемы
		ПК(У)-10.У2	Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и техническими условиями
		ПК(У)-10.В2	Имеет опыт оформления конструкторской и проектной документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему

2. Место дисциплины (модуля) 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		Компетенции
Код	**Наименование**	
РД-1	Знание Знает основы программно-технического средства (Visual Studio C++) для обработки, анализа и обобщения информации, математического описания технических систем, а также их составных частей	ПК(У)-2
РД-2	Умение Умеет использовать программно-техническое средство (Visual Studio C++) для для обработки информации и управления	ПК(У)-2
РД-3	Знание Знает возможности математической системы Matlab в части математического описания, анализа и синтеза объектов и систем управления в меха-тронных и робототехнических системах	ПК(У)-2
РД-5	Владение Владеть опытом инстоляции различного вида системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем	ПК(У)-2
РД-7	Умение Уметь использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-2
РД-8	Владение Владеть опытом разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на основе современных языков программирования	ПК(У)-2
РД-9	Знание Знает возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей	ПК(У)-2
РД-4	Умение Уметь программировать логические контроллеры современных компаний-производителей	ПК(У)-2
РД-6	Знание Знать программно-технические средства, используемых для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	ПК(У)-2
РД-10	Умение Уметь проводить настройку дополнительного системного и прикладного инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем	ПК(У)-2
РД-11	Владение Владеет технологией решения типовых математических задач с помощью программно-технического средства Visual Studio C++	ПК(У)-2
РД-12	Знание Знает состав конструкторской и проектной документации	ПК(У)-10
РД-15	Знание Знает основные стандарты и технические условия, используемые при разработке конструкторской и проектной документации на мехатронные и робототехнические системы и их информационные и исполнительные подсистемы	ПК(У)-10

РД-14	Владение Имеет опыт разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем	ПК(У)-10
РД-13	Умение Умеет определять требуемый состав проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему	ПК(У)-10
РД-16	Умение Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и техническими условиями	ПК(У)-10
РД-17	Владение Имеет опыт оформления конструкторской и проектной документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему	ПК(У)-10

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. Объектно-ориентированное программирование для МиР		Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	76
Раздел 2. Разработка собственных библиотек на языке с++		Лекции	4
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	76

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование для МиР
Изучение объектно-ориентированной концепции программирования. Классов. объектов. Свойств классов.

Темы лекций:
1. Основы ООП. Типы данных.
2. Классы С++. Объекты. Наследования.

Темы практических занятий:
1. Работа с классами
2. Наследование
3. Обработка исключений

Темы лабораторных работ:
1. Разработка программного обеспечения управления мобильным роботом Robotino с системой технического зрения

Раздел 2. Разработка собственных библиотек на языке с++
Изучение принципов построения многофайловых систем. Изучение многопоточного программирования. Методика разработки собственных бибилиотек

Темы лекций:
1. Динамически подключаемые библиотеки (DLL)
2. Ссылки. Указатели

Темы практических занятий:
1. Ссылки. Указатели.
2. Разработка динамически подключаемых библиотек.

Темы лабораторных работ:
1. Разработка программного обеспечения для движения мобильного робота по траектории

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Боресков А. В. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA: Учебное пособие. – Издательство Московского университета, 2012. – 336 с.
2. Зиборов В. В. MS Visual C++ 2010 в среде .NET. – СПб.: Питер, 2012. — 316 с.
3. Сандерс Д. Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров. – Москва: ДМК Пресс, 2011.

Дополнительная литература

1. Laganière R. OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook. – Packt Publishing, 2011. – 298 p.
2. Хортон А. Visual C++ 2010 Полный Курс. – «Диалектика», 2011. – 1216 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):
1. www.dreamspark.ru
2. http://opencv.org
3. http://www.ubuntu.com
4. http://www.ros.org
5. http://isdwiki.rsuh.ru/index.php/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0

%B8%D0%B5_%D0%B2_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%83_%28%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%29
6. Учебник C++: URL: http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/
7. Библиотека MSDN: URL: http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms123401.aspx
8. Ubuntu Manual: URL: http://ubuntu-manual.org/
9. Программирование робота вместе с ROS URL: http://challenge.stepic.org/application-nosenkov.html
10. Курсы программирования виртуальной академии Microsoft URL: http://www.microsoftvirtualacademy.com/
11. Основы программирования роботов от myRobot URL: http://myrobot.ru/stepbystep/

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Основы права». Режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2359
2. Конституция Российской Федерации – http://www.constitution.ru/

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – https://kodeks.ru/
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru
2. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):
   - Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
   - Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
   - Электронно-библиотечная система «Юрайт» – https://urait.ru/
   - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
3. www.dreamspark.ru
4. http://opencv.org
5. http://www.ubuntu.com
6. http://www.ros.org
7. www.dreamspark.ru2. http://opencv.org3. http://www.ubuntu.com
8. http://www.ros.org5. http://isdwiki.rsuh.ru/index.php/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%83_%28%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%29
9. Учебник C++: URL: http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/
10. Библиотека MSDN: URL: http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms123401.aspx
11. Ubuntu Manual: URL: http://ubuntu-manual.org/
12. Программирование робота вместе с ROS URL: http://challenge.stepic.org/application-nosenkov.html
13. Курсы программирования виртуальной академии Microsoft URL: http://www.microsoftvirtualacademy.com/
14. Основы программирования роботов от myRobot URL: http://myrobot.ru/stepbystep

Информационно-справочные системы:

2. Информационно-справочная система КОДЕКС – https://kodeks.ru/
3. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/

Профессиональные Базы данных:

1. Электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru
2. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):
   - Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
   - Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
   - Электронно-библиотечная система «Юрайт» – https://urait.ru/
   - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings$
4. Zoom Zoom.
5. Microsoft Visual Studio

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Учебный корпус № 10, 027, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 4 шт. Гибкий производственный модуль с компьютер.управл. на базе мини ток.ст. и учеб.робота - 1 шт.;Сборочный стенд с компьют.управ. и техн.зрением - 1 шт.;Настольный токарный станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.;Настольный сверл.фрез.станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.;Лаборат.стенд Элементы систем авт.выч.техники компьютерная версия - 1 шт.;Стенд лабораторный - 3 шт.;Лабораторный стенд Часторегулируемый электропривод - 1 шт.;Лабораторный стенд Частотно регулируемый электропривод типа ЭП-НК - 1 шт.;Гибкая произв.сист. с компьютер.упр. на базе 2-х станков с компь.упр. и учеб.робота - 1 шт.;Роботизированный сборочный комплекс с компьютерным управлением - 1 шт.;Мини-габарит токарный станок с компьют.управлен. и компьют.имитат.токарн.фрезерн.ст - 1 шт.;Двигатель постоянного тока ДПУ-87-180 - 2 шт.;Лабораторный комплекс Автоматизированный электропривод д/уч. и н-иссл.работ - 2 шт.;Лабораторный стенд Электропривод - 2 шт.;Промышленный робот DRM-C Series - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Стул - 1 шт.;Стол аудиторный - 6 шт.;
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Учебный корпус № 10, 115, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	Компьютер - 14 шт.;Принтеры - 1 шт. Лабораторный стенд"Технические средства автоматизации" - 1 шт.;Стенд с процес. Intel 186 - 4 шт.;Стенд лабораторный - 2 шт.;Стенд с процес. C167CR-LM - 1 шт.;Лабораторный тренажер с ПО - 1 шт.;Лабораторный комплекс Управления в технических системах д/провед.уч. и н.иссл.работ - 4 шт.; Кресло - 8 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Стул - 9 шт.;Стол аудиторный - 8 шт.;
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового	Комплект Робот DARwln-OP Deluxe Edition - 1 шт.;Учебная система Robotino - 1 шт.;Осциллограф OWON SDS 7102V - 1

	проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) Учебный корпус № 10, 101А, 634028 РФ, Томская обл., г.Томск, пр-кт Ленина, д.2	шт.;Человекоподобный робот ROBOTIS-OP 2 - 3 шт.;Мобильный робот LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 - 1 шт.;Мультиметр MS8240B - 2 шт.;Робот BioLoid Comprehensive - 1 шт.;Робототехнический набор-конструктор Bioloid Premium Kit - 2 шт.;Робототехнический образовательный комплекс - 1 шт.; Стол аудиторный - 1 шт.;Шкаф для документов - 2 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Тумба подкатная - 1 шт.;Стол компьютерный - 46 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.06 – Мехатроника и робототехника – Управление роботами и мехатронными системами (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент ОАР	к.т.н., доцент	Суходоев М.С.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ОАР (протокол от 28.06.2019 г. № 18а).

Руководитель ОАР,
к.т.н., доцент _____ / Леонов С.В. /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины[1]

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР (протокол)

[1] *Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.*