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. «10» ино ма 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)) Специализация	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами			
Уровень образования	высц	пее образование	- Ma	агистратура
Курс	2	семестр	3	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		6	
Виды учебной деятельности		Временной ресурс		ной ресурс
		Лекции		8
Контактная (аудиторная)	Прак	тические заняти	RI	32
работа, ч	Лабо	раторные заняти	RE	24
		ВСЕГО		64
Ca	Самостоятельная работа, ч		152	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с		курсовой проект		
выделенной промежуточной аттестацией (курсовой			ой	**************************************
	іроект	, курсовая работ	a)	
		ИТОГО,	Ч	216

Вид промежуточной аттестации	экзамен, диф. зачет, курсовой проект	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель Отделения			Леонов С.В.
Руководитель ООП	b	Boff	Малышенко А.М.
Преподаватель	1	41,	Суходоев М.С.

20196.

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)		
1101101011111		Код	Наименование	
ОК(У)-2	способностью к самостоятельному	ОК(У)-	Знает способы личного и	
011(1) 2	обучению с помощью современных	2.31	профессионального роста	
	информационных технологий новым	ОК(У)-	Умеет пользоваться современными	
	методам исследования, к постоянному	2.У1	информационными технологиями,	
	обновлению и расширению своих знаний, к		применяемыми для обновления и	
	изменению в случае необходимости		расширения своих знаний	
	научного и научно-производственного	ОК(У)-	Имеет опыт самообучения с	
	профиля своей профессиональной	2.B1	использованием современных	
	деятельности		информационных технологий	
		ОК(У)-	Знает современные информационные	
		2.32	технологии, применяемые для	
		2.02	обновления и расширения своих	
			знаний	
		ОК(У)-	Умеет пользоваться	
		2.У2	предоставляемыми университетом	
		2.02	услугами для самостоятельного	
			обучения и повышения своего	
			научно-производственного и	
			исследовательского уровня	
		ОК(У)-	Имеет опыт использования	
		2.B2	предоставляемых университетом	
		2.52	услуг для самостоятельного обучения	
			и повышения своего научно-	
			производственного и	
			исследовательского уровня	
		ОК(У)-	Знает предоставляемые	
		2.33	университетом услуги для	
			самостоятельного обучения и	
			повышения своего научно-	
			производственного и	
			исследовательского уровня	
		ОК(У)-	Умеет самостоятельно осваивать	
		2.У3	новые методы исследований и	
			проектирования	
		ОК(У)-	Имеет опыт самообучения для	
		2.B3	выполнения научно-	
		2.50	производственных задач как по	
			своему профилю профессиональной	
			подготовки, так и другой сферы	
			производства	
ПК(У)-2	способностью использовать имеющиеся	ПК(У)-	Знает возможности математической	
(0)2	программные пакеты и, при необходимости,	2.31	системы Matlab в части	
	разрабатывать новое программное		математического описания, анализа и	
	обеспечение, необходимое для обработки		синтеза объектов и систем	
	информации и управления в мехатронных и		управления в меха-тронных и	
	робототехнических системах, а также для их		робототехнических системах	
	проектирования	ПК(У)-	Уметь программировать логические	
		2.У1	контроллеры современных компаний-	
			производителей	
		ПК(У)-	Владеть опытом инстоляции	
		2.B1	различного вида системного,	
			прикладного и инструментального	
	<u> </u>	l .	прикладного и инструментального	

ПК(У) 1 ПК(У) 2.32 Середства, используемых для обработки пифорамини и управления и мехатронных и робототехнических систем и к подеметы и мехатронных и робототехнических систем (пк. м.		T		T = -
ПК(У) 2.32 средства, используемах для обработки переравлиния и построения и мехатронных и робототехнических систем и ких подеметем для построения и мехатронных и робототехнических систем (ПК(У) Уметь пекользовать программию технические средства для построения матеронных и робототехнических систем (ПК(У) Иметь программию обеспечения для мехатронных и робототехнических систем и их подеметем для мехатронных и робототехнических систем и их подеметем для мехатронных предраммию обеспечения для мехатронных предраммию обеспечения для мехатронных предраммию обеспечения для мехатронных предраммию обеспечения и предраммию обучения и непроизводить и предраммию обучения и непроизводить предраммию обучения и предраммию обучений и предстам обучений и предраммию обучений и предраммию обучений и предстам обучений и предстам обучений и предраммию обучений и предстам обучений				программного обеспечения
ПК(У) - 1 1 1 2.32 2.32 серества в впользуемых для обработка информации и управления и мехатронных и робототехнических системах ПК(У) - 2.42 ТК(У) - 2.43 ТК(У) - 2.44 ТК(У) - 2.45				
11 11 12 13 13 14 15 16 16 16 16 16 16 16				
ПК(У)-10 способиостью участвовать в разработах постовной и просктеми и пособиостью участвовать в разработах постовной и постовной и просктеми и постовной и просктеми и постовной и просктеми и постовной и протраммно-технических сетей при построения для мехатронных и робототехнических сетей при построения для мехатронных и робототехнических сетей при построения для мехатронных и робототехнических сетей при построения, проверк законета участной и колочения и свойства паиболее распростравенных методов машенного сетей при построения, проверк законета участной и программного обеспечения мехатронных и робототехнических сетей при построения, проверк законета участной и программного обеспечения мехатронных и робототехнических сетей при построения, проверк законета участной и принадаюто инструментального и прикладного инструментального и прикладного инструментального и прикладного обеспечения мехатронных и робототехнических сетем и и подычетем и и подычетем и и подычетем и программного-технических обеспечения мехатронных и робототехнического оредства Участной и программного-технического описания технических систем, а также их составямы частей и программного-технического описания технических систем, а также их составямы частей и программного программно				
В межиронных и робототехнических системих ПК(У) 2.Уметь виспользовать программно-технических делегом на построения мехатронных и робототехнических систем и и программирования ПК(У) 2.82 ПК(У) 3.83 ПК			2.32	1 1
ПК(у) - 10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических согтемулогования и робототехнических составлять и робототехнических недерения и протраммного обсепечения для мехатронных и робототехнических снетем и их поделетем на основе современных языков приравминрованию ПК(у) 2.33 ПК(у) 2.33 ПК(у) 2.33 ПК(у) 2.34 ПК(у) 2.35 ПК(у) 2.35 ПК(у) 2.36 ПК(у) 2.37 ПК(у) 2.38 ПК(у) 2.39 ПК(у) 2.39 ПК(у) 2.30 ПК(у) 1 ПК(у) 2.30 ПК(у) 1 ПК(у) 2.30 ПК(у) 1 ПК(у) 2.30 ПК(у) 1 ПК(
ПК(у) 2.У2 Уметь пелопаовать программио- стветных и робототеклических систем и программирования и робототеклических систем и их поделетем на основе современных и робототеклических систем и их поделетем на основе современных и робототеклических систем и их поделетем на основе современных и вробототеклических систем и их поделетем на основе современных и вобототеклических систем и их поделетем на основе современных и вобототеклических систем и их поделетем на основе современных и вобототеклических систем и их поделетем на основе современных и вобототеклических систем и их поделетем на основе программного обеспечения и вобототеклических моделей при построении, проверке качества и въстратации формального обеспечения мехатеронных и робототеклических систем и их поделетем при построения программного обеспечения мехатронных и робототеклических систем и их поделетем при построментального и прикладного инструментального и прикладного инструментального и прикладного основения мехатронных и робототеклических систем, их из при построментального и при построментального и прикладного основения и простроментального и прикладного основения и при построментального и прикладного основения и при построментального и прикладного основения и простроментального и при построментального и при построментального и при построментального основения и при построментального основения и простроментального основения построментального				в мехатронных и робототехнических
11 12 12 12 12 12 12 12				системах
11 12 12 12 12 12 12 12			ПК(У)-	Уметь использовать программно-
ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и простроктивноского общения информации, мехатронных и робототехнических одности и конструкторской и программно- (Visual Studio C++) для для обработкя информации мехатронных и простроктив программно- (Visual Studio C++) для для обработкя информации мехатронных и робототехнического остредства Visual Studio C++) для для обработкя информации мехатронных и робототехнического остредства Visual Studio C++) для для обработкя информации мехатронных и робототехнического остредства Visual Studio C++) для для обработкя информации мехатронных и робототехнического остредства Visual Studio C++) для для обработкя информации и управления обработкя информации и управления обработка информации и управления и управления и управления обработка информации и управления и управлен			` '	
ПК(У)-10 Способпостью участвовать в разработке (ПК(У)-10 Способпостью участвовать в разработке (ПК(У)-1) Способпостью (ПК(У)-1) Способп				
ПК(у)-10				1
2.82 программного обеспечения для мехагроных в робототехнических систем и их поделегем па основе современных языков программирования ПК(У)-2.33 Занат возможности, условия притраминости и свойства наиболее распространеных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических поделей ПК(У)-2.У3 дополнительного системного и прикладного инструментального программного обеспечения мехагронных и робототехнических систем и их поделетем ПК(У)-10 Владет гехнологией решения ПК(У)-2.93 Владет стемлологией решения ПК(У)-10			ΠΚ(V)-	
Мехатронных и робототехнических систем и их подеистем на основе современных языков программирования				
ПК(У)-10			2.02	
ПК(У)-10				
ПК(У)- 1 знает возможности, условия ПК(V)- 2.33 значимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей ПК(У)- 2.У значений образовать настройку дополнительного ситсемного и приграммного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем ПК(V)- 2.Ва значатических илетем и их подсистем ПК(V)- 2.34 значений образовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в осответствии с инсощимися стандартами и техническим условиями ПК(У)-10 конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с инсощимися стандартами и технический образовать проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с инсощимися стандартами и технический образовать проектной документации и управления значений образовать проектной документации и управления значений образовать проектной и конструкторской и проектной документации и управления значений образовать проектной документации и управления значений образовать проектной и конструкторской и проектной документации и управления значений образовать проектной документации и управления значений образовать проектной и конструкторской и проектной документации и разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/поделетему ПК(У)- 10.В1 конструкторской и проектной документации и разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/поделетему ПК(У)- 10.В1 конструкторской и проектной документации и разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехнические систем, их информационных и исполнительных поделетем ПК(У)- 3 знает основые стандартым и проектной документации и мехатронных и робототехнические стему и поделетему и информационных и исполнительных поделетем				
ПК(у) - 2.33				_
1				
распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей ПК(У)- 2.У3				
Машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей ПК(У)- 2.У3 Дополнительного системного и прикладного инструменнального систем и их поделетем их по			2.33	применимости и свойства наиболее
ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектей документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектей документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и технических потемы проектной документации нехатронных и робототехнических систем в проектной документации нехатронных и робототехнических систем в проектной документации нехатронных и подсистем проектной документации нехатронных и потементации нехатронных и потементация нехатронных и потементация нехатронных и и проектной документации нехатронных и потементация нехатронных и и потементация нехатронных и потементация него нетементация него него него него него него него него				распространенных методов
ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектей документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации техническими условиями ПК(У)-10 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 ПК(У)-10 ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации и управления ПК(У)-10 П				машинного обучения и нейронных
ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке кострукторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимие стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке в соответствии с имеющимие стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке кострукторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимие с тандартами и техническими условиями ПК(У)-10				•
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				
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 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнического объемый и технической проектной документации проектной и конструкторской и проектной документации пробототехническую систем в проектной документации и техническими условиями ПК(У)-10 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)-10 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и технической с проектной документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подеметации можатронных и ипформационных и исполнительных и робототехническую систему/подеметации мехатронных и ипформационных и исполнительных и подсмотемы подеметем, их информационных и исполнительных и подсмотемы подсмотемы подсмотемы и исполнительных и подсмотемы и исполнительных и подсмотемы подсмотемы подсмотемы и исполнительных и подсмотемы подсмотемы и исполнительных и подсмотемы и исполнительных и подсмотемы подсмотемы и исполнительных и информационных и исполни				1
ПК(у)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем и конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимиея стандартами и техническими условиями ПК(у)- 10 ПК(у)- 2.94 ПК			ПК(V)-	
ПК(У)-10			` '	
ПК(у)-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в котоветствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(у)-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями программного обеспечения мехатронных обеспечения (ПК(у)- 2.34 информации, математических систем, а также их составных частей (ПК(у)- 2.94 информации, математического описания технического описания технического описания технического описания обобщения информации и управления (ПК(у)- 10.31 информации и и управления (ПК(у)- 10.31 информации и и управления (ПК(у)- 10.31 информации и управления (ПК(у)- 10.31 информации и управления (ПК(у)- 10.3			2.33	
ПК(У)-10				
ПК(у)-10 ПК(у)				
ПК(у)- 2.ВЗ иповых математических задач с помощью программно-технического средства Visual Studio C++ ПК(у)- 2.34 С+) для обработки, анализа и обобщения информации, математического описания технического описания обобщения информации, математического описания технического описания технического описания технического описания технического описания технического описания технического описания обобщения информации и математического описания обобщения информации и проектной документации информации информации информации информации информационных и исполнительных подсистем ПК(у)- 10.В1 ПК(у)- 10.В1 ПК(у)- 10.В1 ПК(у)- 10.В1 Имеет опыт разработки конструкторской документации информационных и исполнительных подсистем информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных подсистем информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной и конструкторской и проектной и конструкторской документации информационных и исполнительных подсистем информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных подсистем информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных подсистем пПК(у)- 3 наст состав конструкторской и проектной документации информационных и исполнительных пременения пременения пременения пременения п				-
ПК(У)-10 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимия стандартами и техническими условиями ПК(У)- 10.В1				
ПК(У)-10				
ПК(У)-10			2.B3	типовых математических задач с
ПК(У)-2.34 ПК(У)-2.34 ПК(
1				средства Visual Studio C++
1			ПК(У)-	Знает основы программно-
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 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)- ПОСОБНОСТЬЮ УЧАСТВОВАТЬ В РАЗРАБОТКЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПОСОБНОВНОЙ ПОСОБНОВНЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЯ И КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЯ И КОНСТРУКТОРСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЯ И ПОСОБНОВНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМУ ПК(У)- ЗНАЕТ ОСНОВНЫЕ СТАНДАРТЫ И				технического средства (Visual Studio
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 ПК(У)-10 способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации и управления ПК(У)-10 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации и управления ПК(У)-10 проектной документации и управления ПК(У)-10 проектной документации проектной документации проектной и конструкторской и проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)-10 проектной и конструкторской и проектной документации на разработки конструкторской и проектной документации на разработки конструкторской и проектной документации и управления проектной д				
Математического описания технических систем, а также их составных частей ПК(У)- 2.У4 Способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)- ПК(У)-				
Технических систем, а также их составных частей ПК(У)- 2.У4 ПК(У)- 2.У4 ПК(У)- 3.У4 ПК(У)- 3.У6 ПК(У)- 3.О6 ПК(У)-				± ±
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 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)- ПК				
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 пособностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)- ПК(У				
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)- ПК(У			ПИ(М)	
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 (ПК(У)-10 (ПК(ПК)-10 (ПК(У)-10 (ПК(П)-10 (П				
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)- ПК(У			Z. y 4	
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)-				7
конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У) ПК(У) ПОУ1 ПООВНЕТ ОПО В В СООТВЕТСТВИИ С ИМЕЮЩИМИСЯ СТАНДАВТВИВНЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ИМЕЮЩИМИ В СООТВЕТСТВИИ С ИМЕЮЩИМ В СООТВЕТСТВИИ				, 1
мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями ПК(У)- 10.У1 ПК(У)- 10.У1 ПК(У)-	ПК(У)-10			
соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями 10.У1 проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 10.В1 проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 10.В1 проектной и конструкторской документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 3нает основные стандарты и				·
техническими условиями документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 10.В1 Конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
техническими условиями документации на разрабатываемую конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 10.В1 конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и		соответствии с имеющимися стандартами и	10.У1	проектной и конструкторской
конкретную мехатронную или робототехническую систему/подсистему ПК(У)- 10.В1 Конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и		техническими условиями		
робототехническую систему/подсистему ПК(У)- Имеет опыт разработки 10.В1 конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
Систему/подсистему ПК(У)- Имеет опыт разработки 10.В1 конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
ПК(У)- Имеет опыт разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
10.В1 конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и			ПК(V)-	
документации мехатронных и робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
робототехнических систем, их информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и			10.D1	
информационных и исполнительных подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
подсистем ПК(У)- Знает основные стандарты и				
ПК(У)- Знает основные стандарты и	I			
10.32 технические условия, используемые			THE (TY)	
			` '	Знает основные стандарты и

ПК(У)- 10.У2	при разработке конструкторской и проектной документации на мехатронные и робототехнические системы и их информационные и исполнительные подсистемы Умеет разрабатывать проектную и конструкторскую документацию на мехатронные и робототехнические системы и/или их подсистемы в соответствии со стандартами и
	техническими условиями
ПК(У)-	Имеет опыт оформления
10.B2	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		
Код	Наименование	
РД-1	Знание Знает основы программно-технического средства (Visual Studio C++) для	ПК(У)-2
	обработки, анализа и обобщения информации, математического описания	
	технических систем, а также их составных частей	
РД-2	Умение Умеет использовать программно-техническое средство (Visual Studio C++)	ПК(У)-2
	для для обработки информации и управления	
РД-3	Знание Знает возможности математической системы Matlab в части математического	ПК(У)-2
	описания, анализа и синтеза объектов и систем управления в меха-тронных и	
	робототехнических системах	
РД-5	Владение Владеть опытом инстоляции различного вида системного, прикладного и	ПК(У)-2
	инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических	
D.H. 5	систем и их подсистем	HIII(II) O
РД-7	Умение Уметь использовать программно-технические средства для построения	ПК(У)-2
DH 0	мехатронных и робототехнических систем	HIG(M) 2
РД-8	Владение Владеть опытом разработки программного обеспечения для мехатронных и	ПК(У)-2
	робототехнических систем и их подсистем на основе современных языков	
РД-9	программирования	ПК(У)-2
гд-9	Знание Знает возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении,	11K(3)-2
	проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей	
РД-4	Умение Уметь программировать логические контроллеры современных компаний-	ПК(У)-2
тдт	производителей	III(5) 2
РД-6	Знание Знать программно-технические средства, используемых для обработки	ПК(У)-2
1,40	информации и управления в мехатронных и робототехнических системах	III(5) 2
РД-10	Умение Уметь проводить настройку дополнительного системного и прикладного	ПК(У)-2
17,10	инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических	111(0) 2
	систем и их подсистем	
РД-11	Владение Владеет технологией решения типовых математических задач с помощью	ПК(У)-2
	программно-технического средства Visual Studio C++	
РД-12	Знание Знает состав конструкторской и проектной документации	ПК(У)-10
РД-15	Знание Знает основные стандарты и технические условия, используемые при	ПК(У)-10
	разработке конструкторской и проектной документации на мехатронные и	, ,
	робототехнические системы и их информационные и исполнительные подсистемы	

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

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	обу тення по днецинине	Лекции	4
программирование для МиР		Практические занятия	16
		Лабораторные	12
		занятия	
		Самостоятельная	76
		работа	
Раздел 2. Разработка собственных		Лекции	4
библиотек на языке с++		Практические занятия	16
		Лабораторные	12
		занятия	
		Самостоятельная	76
		работа	

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 A. 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

<u>%B8%D0%B5_%D0%B2_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82</u> <u>%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%83_%28%D0%BA%D1%83%D1%80%</u> 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%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	Наименование оборудования
	помещений	
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, 101A, 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. Note 18a).

Руководитель ОАР, к.т.н., доцент

Леонов С.В. /

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.