

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЦИТР

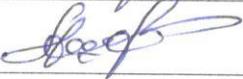
(Сонькин Д. М.)

«28» сентября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	научно-исследовательская практика	
Направление подготовки/ специальность	15.04.06 Мехатроника и робототехника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами	
Специализация	Управление роботами и мехатронными системами	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Период прохождения	с 23 по 28 неделю 2019/2020 учебного года	
Курс	2	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	9	
Продолжительность недель / академических часов	6 / 324	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная работа, ч	0	
Самостоятельная работа, ч	324	
ИТОГО, ч	324	

Вид промежуточной аттестации	дифф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	----------------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель ОАР Руководитель ООП		Леонов С.В.
		Мальшенко А.М.
Преподаватель		Мальшенко А.М.

2019 г.

1. Цели практики

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	ПК(У)-3.В6	Владеет опытом проведения экспериментальных исследований мехатронных систем, стационарных и мобильных роботов с применением современных информационных технологий
ПК(У)-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК(У)-5.34	Знает методики аналитического описания вход-выходных зависимостей по результатам экспериментов
		ПК(У)-5.В4	Имеет опыт обработки результатов экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств
ПК(У)-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	ПК(У)-7.31	Знает основные положения статьи 70. Авторское право Гражданского кодекса РФ
		ПК(У)-7.У1	Умеет проводить оценку патентной чистоты произведенной продукции
		ПК(У)-7.В1	Владеет опытом проведения патентного поиска и определения патентной чистоты произведенной продукции
		ПК(У)-7.32	Знает основные отечественные и международные базы данных, содержащих сведения о патентах на изобретения и промышленные объекты
		ПК(У)-7.У2	Умеет определять плагиат в публикациях
		ПК(У)-7.В2	Владеет опытом оценки уровня оригинальности печатной продукции и наличия в ней плагиата
ПК(У)-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических	ПК(У)-8.31	Знает нормативные документы на технико-экономическое обоснование проектных решений для технических систем
		ПК(У)-8.У1	Умеет находить исходные данные для технико-экономического обоснования на проектирование мехатронных и робототехнических систем

	систем, их подсистем и отдельных модулей	ПК(У)-8.В1	Имеет опыт в составлении технико-экономического обоснования на проектирование исполнительных и информационной подсистем и отдельных модулей мехатронных и робототехнических систем
ПК(У)-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	ПК(У)-11.31	Знает основные теоретические положения по планированию экспериментов
		ПК(У)-11.У1	Умеет формировать и декомпозировать цель и этапы экспериментальных исследований
		ПК(У)-11.В1	Имеет опыт составления методики экспериментальных исследований и испытаний
		ПК(У)-11.33	Знает правила корректного оценивания результатов экспериментальных исследований с учетом объема проведенных испытаний и влияния случайных факторов
		ПК(У)-11.У3	Умеет обрабатывать результаты экспериментальных исследований, выявлять аналитические зависимости для выявляемых вход-выходных отображений
		ПК(У)-11.В3	Имеет опыт обработки экспериментальных данных применительно к мехатронным и робототехническим системам, а также к их подсистемам
ПК(У)-12	готовность к решению задач научно-педагогической деятельности в области профессионального образования, планированию и проведению учебных занятий, и разработке учебно-методических пособий и указаний	ПК(У)-12.33	Знает нормативные документы образовательной деятельности
		ПК(У)-12.У3	Умеет формулировать общие цели занятия и планировать результаты обучения
		ПК(У)-12.В3	Владеет опытом проведения практических и лабораторных занятий
		ПК(У)-12.34	Знает педагогические технологии, формы, методы и средства обучения
		ПК(У)-12.В4	Имеет опыт составления учебно-методических указаний к лабораторным работам
ОПК(У)-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	ОПК(У)-3.В9	Владеет навыками использования специализированных прикладных программ и инструментальных средств в своей профессиональной предметной области
ОПК(У)-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной	ОПК(У)-5.32	Знает методы оценки экономической эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств
		ОПК(У)-5.У2	Умеет проводить оценку экономической эффективности проектируемых систем, составлять сметы затрат
		ОПК(У)-5.В2	Имеет опыт оценки экономической эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств

	деятельности		
ОПК(У)-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ОПК(У)-6.32	Знает поражающие факторы и их воздействие на человека и окружающую среду, требования обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий и организаций
		ОПК(У)-6.У2	Умеет проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека, на их соответствие нормативным требованиям; применять средства защиты от отрицательных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности
		ОПК(У)-6.В2	Владеет методикой проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: *производственная*

Тип практики:

- *научно-исследовательская практика*

Формы проведения:

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Проектировать и изготавливать прототипы управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем.	ПК(У)-3, ОПК(У)-3
РП-2	Проводить вычислительные и натурные эксперименты по собственным планам	ПК(У)-5,

	эксперимента, а также выполнять обработку их результатов с применением современного программного обеспечения.	ПК(У)-11
РП-3	Оценивать экономический эффект от применения результатов работы и искать возможности для их внедрения в промышленность, научно-исследовательский и образовательный процесс.	ПК(У)-7, ПК(У)-8, ПК(У)-12, ОПК(У)-5
РП-4	Оценивать безопасность результатов работы для жизнедеятельности человека и экологии, в том числе разрабатывать меры по обеспечению безопасности операторов разработанных систем и устройств и иного персонала, работающего с ними	ПК(У)-12, ОПК(У)-6

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – ознакомительная лекция;	РП-4
2-4	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – проектирование элементов исследуемых робототехнических комплексов и мехатронных систем; – постановка вычислительных экспериментов для оценки эффективности принятых инженерных решений; – реализация спроектированных элементов робототехнических комплексов и мехатронных системы, сборка прототипа; – постановка натуральных экспериментов для исследования свойств изготовленного прототипа;	РП-1 РП-2
5	Исследование влияния результатов работы на жизнь человека и окружающую среду: – оценка экономического эффекта применения разработанного устройства и поиск возможностей для его внедрения; – оценка безопасности разработанного устройства для жизнедеятельности человека и окружающей среды;	РП-3 РП-4
6	Заключительный: – подготовка отчета по практике.	РП-3, РП-4

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Лукинов, А. П.. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-1166-5. Текст: электронный.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2765 (контент) (дата обращения: 21.05.2017).

2. Проектирование и разработка масштабируемой системы энергоэффективных мехатронных устройств [Электронный ресурс] / Р. А. Багутдинов [и др.] // Кибернетика и программирование . — 2016 . — № 5 . — [С. 24-32] . — Заглавие с экрана. — [Библиогр.: 25 назв.]. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.. Текст: электронный. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27372714> (контент) (дата обращения: 21.05.2017).

3. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2013. – 606 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=443651> (контент) (дата обращения: 21.05.2017)

Дополнительная литература

4. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения

8.2. 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 «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znaniium» – Режим доступа: URL. – <http://znaniium.com/>
4. [Электронный ресурс] «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 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.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.

При проведении практики на базе предприятий-партнеров используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ имени академика М. Ф. Решетнёва»	Договор о сотрудничестве № 9982 от 31.05.2017. Срок действия договора – бессрочный.
2.	ОАО "Дубненский машиностроительный завод им. Н. П. Фёдорова" (ОАО "ДМЗ им. Н. П. Фёдорова")	Договор о стратегическом партнерстве. № 284ю от 31.01.2014. Срок действия договора – бессрочный.
3.	ОАО "Манотомь"	Договор о стратегическом партнерстве. № 197ю от 27.06.2012. Срок действия договора – бессрочный. Договор об организации практики № 1110-общ от 26.05.2017. Срок действия договора – 31.08.2020.
4.	ОАО "Подольский машиностроительный завод"	Договор об организации практики № 10106 от 13.06.2012. Срок действия договора – бессрочный.
5.	ООО "НК "Роснефть" - НТЦ"	Договор о сотрудничестве (практика) № 448/д от 25.06.2009. Срок действия договора – бессрочный.
6.	ООО "СибПромАвтоматика"	Договор о сотрудничестве (практика) № 9156 от 30.05.2012. Срок действия договора – бессрочный.
7.	ОАО "Томский электромеханический завод им. В. В. ВАХРУШЕВА" (ТЭМЗ)	Договор о сотрудничестве № 25616 от 02.11.2015. Срок действия договора – бессрочный.
8.	АО "Шнейдер Электрик"	Договор о сотрудничестве № 28797 от 27.11.2015. Срок действия договора – бессрочный.
9.	ЗАО "Энергомаш (Белгород) - БЗЭМ"	Договор о сотрудничестве (практика) № 200/2449 от 21.03.2012. Срок действия договора – бессрочный.

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

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор ОАР	д.т.н., профессор	Малышенко А.М.
Ассистент	–	Хожаев И.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол от 28.06.2019 г. № 18а).

Заведующий кафедрой - руководитель ОАР
к.т.н., доцент

 /Леонов С.В./
подпись

Лист изменений рабочей программы практики¹:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ОАР (протокол)
	1.	

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