

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИТР

(Сонькин Д. М.)

«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 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 робототехническими комплексами и мехатронными системами		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Период прохождения	с 23 по 28 неделю 2020/2021 учебного года		
Курс	2	семестр	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

Преподаватель

	Филипас А. А.
	Малышенко А.М.
	Малышенко А.М.

2020 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.B1	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.U1	Умеет формировать и декомпозировать цель и этапы экспериментальных исследований
		ПК(У)-11.B1	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.U3	Умеет обрабатывать результаты экспериментальных исследований, выявлять аналитические зависимости для выявляемых вход-выходных отображений
		ПК(У)-11.B3	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.U3	Умеет формулировать общие цели занятия и планировать результаты обучения
		ПК(У)-12.B3	Владеет опытом проведения практических и лабораторных занятий
		ПК(У)-12.34	Знает педагогические технологии, формы, методы и средства обучения
		ПК(У)-12.B4	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.B9	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.U2	Умеет проводить оценку экономической эффективности проектируемых систем, составлять сметы затрат
		ОПК(У)-5.B2	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		Компетенци я
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 натурных 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?pl1_cid=25&pl1_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.znaniy.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 «Znaniy» – Режим доступа: URL. – <http://znaniy.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 робототехническими комплексами и мехатронными системами (приема 2020 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 25.06.2020 г. № 3а).

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

 /Филипас А. А./
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