

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Рабочая программа производственной практики

Научно-исследовательская работа

по направлению подготовки / специальности

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

Промышленная и специальная робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2022

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Г.Р. Шрагер

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

1. Цель практики

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности / работы, направленное на формирование следующих компетенций:

- УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- ОПК-2 – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
- ОПК-4 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5 – Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
- ОПК-6 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-7 – Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ОПК-8 – Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;
- ОПК-9 – Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;
- ОПК-10 – Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;
- ОПК-11 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;
- ОПК-12 – Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ОПК-13 – Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;
- ОПК-14 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;
- ПК-1 – Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;
- ПК-2 – Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

– ПК-3 – Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

2. Задачи практики

– углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения по общим и профессиональным дисциплинам;

– применение на практике знаний, умений и навыков, приобретенных в процессе обучения;

– получение опыта самостоятельной профессиональной деятельности, овладение умениями и навыками самостоятельного решения поставленных научным руководителем задач;

– поиск, систематизация и изучение учебной, научной и специальной литературы, сбор и обработка материалов, необходимых для составления отчета по практике;

– приобретение новых и развитие имеющихся навыков в работе с современными информационными технологиями в области мехатроники и робототехники;

– формирование представления о будущей профессии, адаптация к условиям профессиональной деятельности и закрепление интереса к выбранной профессии;

– совершенствование и дальнейшее развитие навыков работы в коллективе.

– развитие навыков оформления отчетных материалов по итогам практики и защиты отчета;

– непосредственное участие в процессе производственной деятельности, ознакомление студентов с условиями и особенностями будущей профессиональной деятельности, расширение профессионального кругозора;

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к Блоку 2 «Практика».

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике

Пятый семестр, зачет;

Шестой семестр, зачет;

Седьмой семестр, зачет;

Восьмой семестр, зачет.

5. Входные требования для освоения практики

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных во время прохождения учебной практики, а также при изучении всех дисциплин, освоенных на момент прохождения практики.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ или на базе профильной организации (ООО НПФ «Мехатроника-Про» (г. Томск), ООО НПФ «Томская электронная компания», АО «Нефтеавтоматика» (г. Уфа, г.Сургут), ООО НПФ «Стелс» (г. Томск), ООО «ТоМаш» (г. Томск), ПАО «КАМАЗ» (г. Набережные Челны)). Способы проведения: стационарная, выездная в указанных выше организациях.

Форма проведения: непрерывно в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 12 зачётных единицы, 432 часов, из которых:

- практические занятия: 36 ч.;
- иная контактная работа: 176 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Практика проводится в форме практической подготовки.

Продолжительность практики составляет 28 недель.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИУК-1.1 – Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи;
- ИУК-1.2 – Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической);
- ИУК-1.3 – Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи;
- ИУК-1.4 – Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа;
- ИУК-2.1 – Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение;
- ИУК-2.2 – Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- ИУК-2.3 – Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время;
- ИУК-6.1 – Распределяет время и собственные ресурсы для выполнения поставленных задач;
- ИУК-6.2 – Планирует перспективные цели деятельности с учетом имеющихся условий и ограничений на основе принципов образования в течение всей жизни;
- ИУК-6.3 – Реализует траекторию своего развития с учетом имеющихся условий и ограничений;
- ИОПК-1.1 – Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин;
- ИОПК-1.2 – Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- ИОПК-1.3 – Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
- ИОПК-2.1 – Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-2.2 – Уметь применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-2.3 – Иметь навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-3.1 – Знать основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при осуществлении профессиональной деятельности;
- ИОПК-3.2 – Уметь решать задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений;
- ИОПК-4.1 – Знать современные информационные технологии и программные средства для моделирования технологических процессов;
- ИОПК-4.2 – Уметь применять современные информационные технологии при моделировании технологических процессов;

- ИОПК-4.3 – Иметь навыки использования информационных технологий при моделировании технологических процессов;
- ИОПК-5.1 – Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;
- ИОПК-5.2 – Уметь работать с нормативно-технической документацией по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами;
- ИОПК-5.3 – Знать процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;
- ИОПК-6.1 – Знать современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-6.2 – Уметь применять современные информационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-6.3 – Иметь навыки использования информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
- ИОПК-7.1 – Знать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ИОПК-7.2 – Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
- ИОПК-8.1 – Знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка, знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений, знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг);
- ИОПК-8.2 – Уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями подразделения) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов подразделения и показатели их использования;
- ИОПК-9.1 – Знать нормативные документы по совершенствованию мехатронных и робототехнических систем, методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
- ИОПК-9.2 – Уметь применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
- ИОПК-10.1 – Знать методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов, технику безопасности на рабочих местах;
- ИОПК-10.2 – Уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду, осуществлять контроль техники безопасности на рабочих местах;
- ИОПК-11.1 – Знать алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;
- ИОПК-11.2 – Уметь разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;
- ИОПК-11.3 – Иметь навыки разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

- ИОПК-12.1 – Знать способы монтажа, наладки, настройки и требования эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ИОПК-12.2 – Уметь осуществлять монтаж, наладку, настройку и сдачу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;
- ИОПК-13.1 – Знать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;
- ИОПК-13.2 – Уметь применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;
- ИОПК-14.1 – Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области мехатронных и робототехнических систем;
- ИОПК-14.2 – Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области мехатронных и робототехнических систем;
- ИОПК-14.3 – Владеть навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач;
- ИПК-1.1 – Знать основные законы, описывающие функционирование проектируемых объектов;
- ИПК-1.2 – Уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования;
- ИПК-1.3 – Владеть методами разработки математических моделей динамических объектов;
- ИПК-2.1 – Знать алгоритмические языки программирования;
- ИПК-2.2 – Уметь разрабатывать программное обеспечение для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;
- ИПК-2.3 – Владеть методами обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также их проектирования;
- ИПК-3.1 – Знать основы математического моделирования мехатронных и робототехнических систем;
- ИПК-3.2 – Уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для выполнения математического моделирования;
- ИПК-3.3 – Владеть навыками планирования, организации и проведения вычислительных экспериментов.

9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта. 2. Инструктаж по технике безопасности при переезде к месту прохождения практики (при выезде в другой населенный пункт).	8 (4)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными	8 (4)

	<p>актами ТГУ / профильной организации.</p> <p>2. Ознакомительная экскурсия по профильному предприятию или его подразделению. Вводные лекции сотрудников предприятия.</p> <p>3. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ / профильной организации.</p> <p>4. Формулировка цели и задач производственной практики, составление индивидуального плана работы и списка необходимой литературы.</p>	
3. Теоретический	<p>1. Изучение современного состояния вопроса по тематике производственной практики, работа с литературой.</p> <p>2. Изучение технологических процессов и регламентов, осуществляемых на рабочем месте обучающегося.</p> <p>3. Знакомство с современными информационными системами в области мехатроники и робототехники, применяемыми в профильной организации.</p> <p>4. Изучение средств автоматизации и автоматизированного технологического оборудования, используемого в профильной организации.</p> <p>5. Выбор и изучение методов решения поставленных задач.</p> <p>6. Подготовка отчетных материалов по теоретической части производственной практики и обсуждение их на руководителем от организации.</p>	496 (68)
4. Практический	<p>1. Выполнение практических заданий в соответствии с планом производственной практики.</p> <p>2. Анализ полученных результатов.</p> <p>3. Консультации с руководителем практики от предприятия.</p>	992 (132)
5. Заключительный	<p>1. Подготовка отчета и презентации по результатам производственной практики.</p> <p>2. Защита отчета по итогам практики.</p>	8 (4)
	ИТОГО:	432 (212)

10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ. По завершению практики обучающийся должен предоставить:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики, оформленный в соответствии с требованиями к НИР <https://www.lib.tsu.ru/ru/oformlenie-rabot-i-spiskov-literatury> ;
<https://tsu.ru/upload/medialibrary/9ff/metodicheskie-ukazaniya-k-oformleniyu-rabot-obuchayushchikhsya-ni-tgu.pdf>

– презентацию по результатам практики.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики и комиссией на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы. Оценка руководителя практики от профильной организации носит рекомендательный характер. При необходимости организуется закрытое заседание комиссии для обсуждения итоговой оценки.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения производственной практики в пятом, шестом, седьмом, восьмом семестрах определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «Зачтено» выставляется, если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению; освоены компетенции по производственной практике; отчетные документы обучающийся подготовил в соответствии с требованиями и продемонстрировал необходимый уровень знаний при устной защите отчета и ответах на вопросы.

Оценка «Не зачтено» - задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала, компетенции не освоены.

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Методические указания по подготовке отчета по практике.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 223 с.

- Прошин, В.М. Электротехника: Учебник / В.М. Прошин. - М.: Academia, 2018. - 448 с.

- Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с.

- Перевод: Я.Гудфеллоу, И.Бенджио, А.Курвилль. Глубокое обучение. Пер. с англ. А.А.Слинкина. 2-е изд., испр. М., ДМК Пресс, 2018. 652 с., цв.ил.

б) дополнительная литература:

- <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/1000639/all-proceedings> репозиторий журнала «IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)»;

- <https://journals.sagepub.com/home/ijr> репозиторий журнала «The International Journal of Robotics Research»;

- <https://www.mdpi.com/journal/robotics> репозиторий журнала «Robotics»;

- <https://www.sciencedirect.com/journal/robotics-and-autonomous-systems> репозиторий журнала «Robotics and Autonomous Systems»;

- <https://link.springer.com/journal/10514> репозиторий журнала «Autonomous Robots»;

- <https://www.rusrobotics.ru/> репозиторий журнала «Робототехника и техническая кибернетика».

в) ресурсы сети Интернет:
– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

14. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:
– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:
– Институт инженеров электротехники и электроники IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) – некоммерческая инженерная ассоциация, разрабатывающая широко применяемые в мире стандарты по радиоэлектронике, электротехнике и аппаратному обеспечению вычислительных систем и сетей (ieee.org).

15. Материально-техническая база проведения практики

Аудитории для проведения занятий практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Материально-техническая база университета, включающая учебные и научные лаборатории физико-технического факультета. В ходе выполнения практики обучающийся может использовать следующее оборудование:

- отладочные платы на базе современных отечественных и зарубежных микроконтроллеров общего назначения (Миландр, STM, ESP и т.п.);
- отечественные промышленные контроллеры (МКLogic-500, Овен);
- радиоизмерительные приборы (осциллограф, генератор сигнала, цифровой анализатор и т.п.);
- рабочие места электромонтажников;
- учебные стенды «Электроприводы», «Пневматика и пневмоавтоматика»;
- оборудования для 3d печати.

Материально-техническая база профильной организации, включая перечень помещений, предоставленных профильной организацией в соответствии с приложением 2 к договору о практической подготовке обучающихся.

16. Информация о разработчиках

Борзенко Евгений Иванович, д.ф.м.н., доц., кафедра прикладной газовой динамики и горения, профессор