

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Сонькин Д.М.

«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. педагогическая практика)
---------------------	--

Направление подготовки/специальность	27.04.01 Стандартизация и метрология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Специализация	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
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 часа		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
------------------------------	-----------	------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой - руководитель ОАР ИШИТР		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Муравьев С.В.
Преподаватель		Кузьминская Е.В.

2020 г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;
** - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	способен к разработке и практической реализации систем стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений	ПК(У)- 1.B1	Владеет опытом разработки и практической реализации систем обеспечения единства измерений
		ПК(У)- 1.B2	Владеет навыками обоснованного выбора средств измерений для обеспечения единства измерений
		ПК(У)-1.B3	Владеет навыками построения моделей и решения конкретных задач в области сертификации и стандартизации
		ПК(У)- 1.У1	Умеет разрабатывать и практически реализовывать системы обеспечения единства измерений на предприятии
		ПК(У)- 1.У2	Умеет работать с технической документацией для выбора подходящего метрологического обеспечения измерений
		ПК(У)- 1.У3	Умеет выбирать и обосновывать разработку систем сертификации
		ПК(У)- 1.31	Знает методы разработки и практической реализации систем обеспечения единства измерений
		ПК(У)- 1.32	Знает актуальные проблемы в области подтверждения соответствия
ПК(У)-2	готов обеспечить необходимую эффективность систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях и планирование постоянного улучшения этих систем	ПК(У)- 2.B1	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и измерений при неблагоприятных внешних воздействиях
		ПК(У)- 2.У1	Умеет формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам
		ПК(У)- 2.31	Знает общие требования к организации работ по обеспечению достоверности, оценки надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции
ПК(У)-3	способен анализировать состояние и динамику метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств	ПК(У)- 3.B1	Владеет навыками анализа состояния нормативного обеспечения сертификации на основе использования прогрессивных методов и средств
		ПК(У)-3.B2	Владеет навыками организации и проведения учета, поиска, систематизации и анализа нормативно-технической документации
		ПК(У)- 3.B3	Владеет навыками анализа метрологического обеспечения производства
		ПК(У)- 3.У1	Умеет анализировать состояние нормативного обеспечения
		ПК(У)-3.У2	Умеет проводить мониторинг состояния и выявлять несоответствия в обеспечении нормативными документами
		ПК(У)- 3.У3	Умеет применять различные методы измерений в соответствии с конкретной измерительной задачей, анализировать и обобщать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
		ПК(У)- 3.31	Знает нормативное обеспечение в области подтверждения соответствия
		ПК(У)-3.32	Знает нормативно-техническое обеспечение по стандартизации
		ПК(У)- 3.33	Знает основные методы измерений и принципы работы современных средств измерений и контроля, основы проведения экспериментов при измерениях физических величин
ПК(У)-4	способен обеспечить выполнение заданий по разработке новых, пересмотру и гармонизации действующих технических регламентов, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПК(У)- 4.B1	Владеет навыками метрологического анализа технических решений и разработки нормативно-технических документов в различных областях профессиональной деятельности
		ПК(У)- 4.У1	Умеет разрабатывать, пересматривать (актуализировать) и гармонизировать нормативно-техническую документацию
		ПК(У)- 4.31	Знает требования, необходимые для разработки нормативно-технической документации
ПК(У)-5	способен разрабатывать процедуры по реализации процесса подтверждения соответствия	ПК(У)- 5.B1	Владеет навыками реализации процесса подтверждения соответствия
		ПК(У)- 5.У1	Умеет разрабатывать процедуры по реализации процесса подтверждения соответствия
		ПК(У)- 5.31	Знает порядок разработки процессов подтверждения соответствия
ПК(У)-6	готов обеспечить эффективность измерений при управлении технологическими процессами	ПК(У)- 6.B1	Владеет навыками построения измерительных систем и организации их работы при управлении технологическими процессами
		ПК(У)-6.B2	Владеет навыками разработки программного обеспечения измерительных систем для управления технологическими процессами
		ПК(У)-6.B3	Владеет навыками работы в современных программных средствах автоматизированного проектирования и анализа библиотек программных средств, направленных на управление технологическими процессами анализа их библиотек
		ПК(У)- 6.У1	Умеет формировать планы повышения эффективности измерений
		ПК(У)- 6.У2	Умеет проводить анализ эффективности измерительных систем, модернизировать программное обеспечение
		ПК(У)- 6.У3	Умеет разрабатывать алгоритмы программ измерений величин, необходимых для управления технологическими процессами и осуществлять полное управление процессом измерения по заданной программе
		ПК(У)- 6.31	Знает способы повышения эффективности измерений при управлении технологическими процессами

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов обучения	
		Код	Наименование
		ПК(У)- 6.32	Знает критерии и правила разработки программного обеспечения эффективных измерительных систем
		ПК(У)-6.33	Знает архитектуру современных микроконтроллеров, особенности организации их памяти, принципы работы шины данных и шины команд, набор основных периферийных устройств
ПК(У)-7	готов обеспечить надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции	ПК(У)- 7.В1	Владеет навыками расчета надежности продукции на всех его жизненных циклах
		ПК(У)- 7.У1	Умеет определять причины дефектов и показатели качества продукции, разрабатывать принципы построения обобщенных показателей качества и проводить обоснование условий их использования в задачах управления качеством
		ПК(У)- 7.31	Знает этапы жизненного цикла и основные показатели качества продукции
ПК(У)-8	способен к автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях	ПК(У)- 8.В1	Владеет навыками разработки программного обеспечения процессов измерений, контроля и испытаний для автоматизации измерительных процессов при помощи языков высокого и низкого уровня
		ПК(У)-8.В2	Владеет навыками проектирования измерительных систем и построения их характеристик, работы с различными средствами, направленными на автоматизацию процесса
		ПК(У)- 8.У1	Умеет осуществлять обоснованный выбор аппаратного и программного обеспечения, оценивать точность измерительного оборудования и осуществлять процесс измерений посредством программируемого устройства
		ПК(У)- 8.У2	Умеет анализировать способы автоматизации процессов измерений, контроля и испытаний, выбирать и внедрять готовые решения в производство и научные исследования
		ПК(У)- 8.31	Знает требования к аппаратному и программному обеспечению автоматизированных измерительных систем
		ПК(У)- 8.32	Знает классификацию и обобщенную структурную схему современного оборудования, характеристики и параметры их элементов, особенности организации основных классов измерительных систем, методы проектирования измерительных систем, и языки программирования низкого уровня

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: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. педагогическая практика)

Формы проведения:

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способ проведения практики: выездная / стационарная.

Места проведения практики: профильные организации или 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	Выполнять обоснованный выбор перечня контролируемых и/или измеряемых показателей, определять необходимый уровень точности измерений, осуществлять выбор подходящих для поставленной задачи средств измерений	ПК(У)-1, ПК(У)-2
РП-2	Анализировать состояние метрологического и нормативного обеспечения на предприятии с помощью современных технических средств	ПК(У)-3, ПК(У)-4
РП-3	Знать структуру современных измерительных систем и требования, предъявляемые к средствам измерения	ПК(У)-6, ПК(У)-8
РП-4	Понимать причины возникновения несоответствий, предлагать мероприятия по его предупреждению и устранению	ПК(У)-5, ПК(У)-7

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – ознакомительная лекция (консультация); – собеседование с руководителем практики; – составление индивидуального задания на практику; – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – ознакомление с должностными обязанностями (должностная инструкция); – экскурсия по предприятию.	
2	Основной этап: 1) выполнение индивидуального задания по практике; 2) участие в различных видах профессиональной деятельности.	РП-1, РП-2, РП-3, РП-4
3	Заключительный этап: – анализ и обработка полученной информации; – подготовка отчета по практике; – публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики	

6. Формы отчетности по практике

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

- дневник обучающегося по практике;
- 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:

1. Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие [Электронный ресурс] / Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 172 с. – ISBN 978-5-8114-3531-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> — (дата обращения 04.10.2018). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000> (дата обращения: 04.10.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 367 с. — ISBN 978-985-06-2597-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75138> - (дата обращения: 04.10.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Положение о порядке проведения практики обучающихся ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» http://web.tpu.ru/webcenter/portal/opit/to_the_departments/docs?adf.ctrl-state=qwcwa5hve_125&leftWidth%3D0%25%26showFooter%3Dfalse%26rightWidth%3D25%25%26showHeader%3Dfalse%26centerWidth%3D75%25

3. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие [Электронный ресурс] / К. П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 307 с. – ISBN 978-5-4487-0371-3. Схема доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html> (дата обращения 04.10.2018). - Режим доступа: для авториз.пользователей.

8.2. Информационное обеспечение

1. Информационно-справочные системы:

Информационно-справочная система КОДЕКС

Справочно-правовая система КонсультантПлюс

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Adobe Acrobat Reader DC, Adobe Flash

Player, Google Chrome, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, Mozilla Firefox ESR, NI LabVIEW 2009 ASL, WinDjView, 7-Zip, Design Science MathType 6.9 Lite, PTC Mathcad 15 Academic Floating

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

При проведении практики на базе ТПУ 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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, учебная аудитория 206	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 6 шт.; Вольтметр В 3-33 - 1 шт.; Вольтметр В 7-30 - 1 шт.; Вольтметр Ф 5053 - 1 шт.; Дефектоскоп ПМД-70 - 1 шт.; Источник питания Б 5-48 - 1 шт.; Источник питания Б 5-49 - 1 шт.; Источник питания Б5-47 - 6 шт.; Блок питания Б 5-47 - 1 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4110 - 4 шт.; Селект вольтметр MVSA - 1 шт.; Осциллограф С 8-17 - 2 шт.; Ваттметр-счетчик ЦЭ7008 - 1 шт.; Мультиметр цифровой MASTECH MY68 - 5 шт.; Генератор Г 3-111 - 1 шт.; Аналог.источник питания с цифр.индикацией АКТАКОМ - 5 шт.; Источник питания Б5-46 - 3 шт.; Гигрометр Волна - 1 шт.; Измеритель С 6-11 - 1 шт.; Прибор WM8-2А - 1 шт.; Вольтметр универсальный профкип В7-38М - 8 шт.; Измеритель расстояния MEET MS-98 - 7 шт.; Усилитель У 5-9 - 3 шт.; Мультиметр стрелочный - 5 шт.; Генератор сигналов актаком AWG-4105 - 3 шт.; Вольтметр В 3-57 - 2 шт.; Измерительная установка - 1 шт.; Вольтметр ВМС-2А - 1 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 1 шт.; Вольтметр В 7-22А - 1 шт.; Вольтметр В 7-46/1 - 1 шт.; Вольтметр В 3-49 - 2 шт.; Мера сопротивления 3045 - 1 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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, учебная аудитория 208Б	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Рабочее место студента для проведения курсов обучения разработки систем измерений, испытаний и контроля в графической среде LabVIEW - 10 шт.; ИБП Ippon Smart Power Pro 1000 - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	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, учебная аудитория 208А	Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт.

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

*Материально-техническое обеспечение практики
(при проведении практики на базе предприятий-партнеров)*

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО "Научно-производственный центр "Полус"	Договор об организации практики № № 415-общ от 02.03.2017. Срок действия договора до 31.12.2021.
2.	ООО Научно-производственное предприятие "Томская электронная компания"	Договор об организации практики № 28-д/общ/19 от 06.03.2018. Срок действия договора до 31.12.2024

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология», профиль «Метрологический анализ и экспертиза технических систем» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ученая степень	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР	к.т.н.	Е.В. Кузьминская

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения Автоматизации и робототехники (протокол от 25.06.2020 г. № 3а).

Руководитель ОАР ИШИТР, к.т.н, доцент

/Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы практики:

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