

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей Инженерной
школы

Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин Д.М. Сонькин

«26» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Профессиональная подготовка на английском языке

Направление подготовки/ специальность	270401 «Стандартизация и метрология»		
Образовательная программа (профиль)	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Специализация	Метрологический анализ и экспертиза технических систем		
Курс	1	семестр	1,2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6 3/3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		
	Практические занятия		32/32
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение автоматизации и робототехники
---------------------------------	--------------	---------------------------------	---

Руководитель отделения	<i>А.А. Филипас</i>	А.А. Филипас
Руководитель ООП	<i>С.В. Муравьев</i>	С.В. Муравьев
Преподаватель	<i>С.В. Муравьев</i>	С.В. Муравьев
Преподаватель	<i>Л.И. Худогова</i>	Л.И. Худогова

2020 г.

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 компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия	УК(У)-4.В1	Владеет опытом вести переписку в профессиональных и научных целях
		УК(У)-4.В2	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
		УК(У)-4.В3	Владеет полученными знаниями по иностранному языку на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
		УК(У)-4.У1	Умеет осуществлять письменный перевод профессионально-ориентированных аутентичных текстов
		УК(У)-4.У2	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
		УК(У)-4.У3	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, связанные с направлением подготовки
		УК(У)-4.З1	Знает терминологию на иностранном языке в изучаемой и смежных областях знаний; особенности научно-технического функционального стиля изучаемого иностранного языка
		УК(У)-4.З2	Знает особенности профессионального этикета западной и отечественной культур
		УК(У)-4.З3	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке, принятых в международной среде

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Понимать письменную речь на уровне, необходимом и достаточном для осуществления письменной коммуникации на английском языке, в том числе по профессиональной тематике; составлять описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций в англоязычной среде.	УК(У)-4
РД2	Владеть навыками ведения корректной устной коммуникации на английском языке, в том числе по профессиональной тематике для обеспечения возможности участия в конференциях, обсуждениях и презентациях научно-технических результатов.	УК(У)-4

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.

Введение	РД2	Самостоятельная работа	5
Раздел 2. Множества, отношения, отображения	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Величины и шкалы	РД1	Практические занятия	10
	РД2	Самостоятельная работа	25
Раздел 4. Физические величины	РД1	Практические занятия	12
	РД2	Самостоятельная работа	26
Раздел 5. Метрологические термины и определения	РД1	Практические занятия	4
	РД2	Самостоятельная работа	4
Раздел 6. Инновации	РД1	Практические занятия	2
	РД2	Самостоятельная работа	2
Раздел 7. Калибровка и прослеживаемость	РД1	Практические занятия	6
	РД2	Самостоятельная работа	14
Раздел 8. Международная система единиц СИ	РД1	Практические занятия	6
	РД2	Самостоятельная работа	6
Раздел 9. Описание графического материала	РД1	Практические занятия	6
	РД2	Самостоятельная работа	16
Раздел 10. Написание и представление научной публикации	РД1	Практические занятия	8
	РД2	Самостоятельная работа	16

Темы практических занятий:

Раздел 1. Введение

Цель курса. Объем и структура курса. Рекомендуемая литература. Рейтинг. Предмет общей теории измерений (ОТИ). Структура ОТИ.

Темы практических занятий:

1. Предмет общей теории измерений

Раздел 2. Множества, отношения, отображения

Множества. Покрытия и разбиения. Число разбиений множества. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Представления отношений. Операции над отношениями. Свойства бинарных отношений. Типы бинарных отношений. Соответствия. Отображения. Представления отображений. Классы отображений. Мощности отображений.

Темы практических занятий:

2. Множества. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Множество всех подмножеств.
3. Разбиения. Число разбиений множества. Декартово произведение множеств.
4. Бинарные отношения. Представления отношений. Операции над отношениями. Свойства бинарных отношений. Типы бинарных отношений.
5. Соответствия. Отображения. Представления отображений. Классы отображений. Мощности отображений.

Раздел 3. Величины и шкалы

Понятие величины. Эмпирическая и числовая системы. Объект и его свойства. Аксиоматическое определение величины. Виды величин. Определение измерения. Проблемы измерения: проблема представления, проблема единственности и проблема адекватности. Понятие шкалы. Сравнительная характеристика шкал.

Темы практических занятий:

6. Понятие величины. Эмпирическая и числовая системы. Объект и его свойства.

7. Аксиоматическое определение величины.
8. Виды величин.
9. Определение измерения. Проблемы измерения
10. Понятие шкалы. Основные типы шкал: абсолютная, отношений, интервалов, порядка и наименований.
11. Сравнительная характеристика шкал. Инвариантность допустимых преобразований шкалы.

Раздел 4. Физические величины

Уравнение измерения физической величины. Понятие размерности физической величины. Свойства размерности. Структура функциональных связей между величинами. Метод (анализ) размерностей. Примеры. Системы единиц. Единство измерений.

Темы практических занятий:

12. Уравнение измерения физической величины. Понятие размерности
13. Свойства размерности.
14. Структура функциональных связей между величинами. Метод (анализ) размерностей. Примеры.
15. Системы единиц. Международная система единиц СИ. Эталоны.
16. Единство измерений.

Раздел 5. Метрологические термины и определения

Метрологические термины и определения. Международный словарь основных и общих терминов по метрологии.

Темы практических занятий:

1. Метрологические термины и определения
2. Определение метрологических терминов научным и повседневным языком

Раздел 6. Инновации

Современные проблемы метрологии. Инновации в измерениях. Технология виртуальной реальности. Технология дополненной реальности.

Темы практических занятий:

1. Инновации. Технология дополненной реальности в метрологии

Раздел 7. Калибровка и прослеживаемость

Калибровка и поверка СИ. Метрологическая прослеживаемость. Особенности работы с технической документацией на СИ. Сравнение СИ по характеристикам.

Темы практических занятий:

1. Калибровка и прослеживаемость
2. Техническая документация
3. Сравнение

Раздел 8. Международная система единиц СИ

Международная система единиц СИ. Эталоны. Метр и секунда. Килограмм и моль. Кельвин, кандела и Ампер

Темы практических занятий:

1. Международная система единиц СИ. Метр и секунда
2. Международная система единиц СИ. Килограмм и моль

Раздел 9. Описание графического материала

Правила описания графического материала (графиков, схем, диаграмм, графов и т.д.). Линейный график, столбчатая диаграмма, круговая диаграмма. Структурная схема. Представление результатов статистического анализа в графическом виде

Темы практических занятий:

1. Описание графического материала
2. Статистический анализ данных
3. Статистический анализ данных. Презентация

Раздел 10. Написание и представление научной публикации

Правила и рекомендации к написанию научной публикации. Аннотация. Резюме и собеседование. Презентация научной работы

Темы практических занятий:

1. Написание научной публикации
2. Написание научной публикации. Аннотация
3. Резюме. Собеседование
4. Презентация научной работы

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;
- подготовка к практическим занятиям;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- подготовка к контрольной работе, зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. S.V. Muravyov, Measurement Information Systems, Tomsk, Tomsk Polytechnic University Press, 2012. – 108 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C70370>

Дополнительная литература

1. *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms* (VIM3), JCGM 200:2012, (Международный словарь основных и общих терминов по метрологии. 3-е издание, 2012). – 108 с. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_200_2012.pdf

6.2 Информационное и программное обеспечение

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Международной палаты по мерам и весам – www.bipm.org
2. Сайт Международной конфедерации по измерениям – www.imeko.org
3. Сайт Национального института стандартов и технологий (США) – www.nist.gov
4. Сайт Национальной физической лаборатории (Великобритания) – www.npl.co.uk

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. Электронный образовательный ресурс «Английский в академических целях» English for Academic Purposes (EAP) Content ToolKit

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Zoom Zoom, WinDjView, Google Chrome, Cisco Webex Meetings, Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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, учебная аудитория 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; 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 208Б	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.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор ОАР	Профессор, д.т.н.	С.В. Муравьев
Доцент ОАР	к.т.н.	Л.И.Худоногова

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от 28.06 2019 г.).

Руководитель выпускающего отделения
к.т.н, доцент

 /А.А. Филипас/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения автоматизации и робототехники (протокол)